Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Sechster Band. V. Abteilung.

Säugetiere. Mammalia.

Bearbeitet von

Dr. **W. Leche,**
Professor der Zoologie an der Universität zu Stockholm.

Fortgesetzt von

Dr. **E. Göppert,**
Professor in Heidelberg.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

71., 72., 73., 74. u. 75. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1906.

DEC26 1906

Säugetiere

Nach hinten entsendet die Brachialis vor allem aus ihrem Anfange die Profunda brachii, die bei den Catarrhinen in starker Entwickelung fast regelmässig vorliegt. Eine Versorgung ihres Gebietes aus dem Bereiche der Axillaris bildet hier die Ausnahme. Die Profunda schickt, abgesehen von ihren Hauptästen, der Collateralis media und radialis, an die mediale Seite der Streckmuskeln eine lang herunterziehende Arterie, die sich dem Verlaufe des N. ulnaris anschliesst, die Collateralis ulnaris superior. Diese zieht mit dem Nerven zum Ellbogengelenke hinunter, giebt ihm Aeste und mündet in das Ende der Recurrens ulnaris ein. Die Coll. uln. sup. scheint selten zu fehlen. Distal vom Ursprunge der Profunda gehen noch mehrere kleinere Zweige aus der Brachialis zu den Streckern.

Vom untersten Theile des Hauptstammes am Oberarme ist noch eine Art. plicae cubiti zu erwähnen, ferner eine Collateralis ulnaris inferior, welche das Periost des Epicondylus ulnaris, den unteren Theil des Anconaeus medialis und die Gelenkkapsel des Ellbogengelenks versorgt, damit an das Gebiet der Collateralis ulnaris superior angrenzt und wohl auch regelmässig mit ihr anastomosirt. Sie kann auch aus der Brachialis anterior entspringen (s. o.). (Ueber die Beziehung zwischen Coll. uln. sup. und inf. zueinander s. S. 1231.) In der Ellbogenbeuge selbst, unterhalb des Epicondylus ulnaris, kommt noch eine weitere Gelenkarterie aus der Brachialis zur Beobachtung, welche ulnarwärts annähernd quer verläuft, auch dem Pronator teres Aeste abgiebt. Sie liegt nur wenig oberhalb der Recurrens uln. und könnte als Collateralis ulnaris ima bezeichnet werden.

Catarrhinae. Anthropomorphae.

(Taf. CXXX, Fig. 4.)

Lit.: W. Vrolik 1841 (847). H. C. L. Barkow 1862 (808). L. P. Gratiolet et P. H. E. Alix 1866 (816). Chapman 1878 (811, citirt nach P. Eisler). P. Eisler 1890 (749). E. Zuckerkandl 1894 u. 1895 (802).*)

Von dem als Norm zu betrachtenden Verlauf der Axillaris durch die Medianusschlinge, wie sie u. a. P. Eisler für den Gorilla beschreibt, sind Abweichungen festgestellt worden. W. Vrolik stellte bei einem Schimpanse fest, dass die Arterie nicht die Schlinge passirt, sondern, unter dem Ulnaris fortziehend, die Hinterseite des Medianus erreicht. In anderer Bahn befand sie sich auf der rechten Seite des vom Verfasser untersuchten Orangs. Sie lief hier über die Stränge des Plexus brachialis weg, ohne sich in die Medianusschlinge einzusenken, und erreichte die Vorderseite des Medianus, um an ihm abwärts zu laufen.

*) Vom Verf. wurde ein gut injicirter Orang untersucht.

Auch die Brachialis wurde in verschiedener Lage zum Medianus angetroffen. Es scheint, dass sie meist oben an der Hinterseite des Nerven, distal an seiner Vorderseite, liegt und sich also in der Plica cubiti, wie beim Menschen, zwischen Bicepssehne und Medianus einlegt (s. Taf. CXXX, Fig. 4). An die Vorderseite des Nerven kann die Arterie gelangen, indem sie über oder unter ihm hinweg zieht. Letzteres zeigt unsere Abbildung für den Orang. Ersteres ist durch Vrolik, Gratiolet und Alix beim Schimpanse gefunden worden. Es findet sich auch als Varietät beim Menschen, bei dem der in Fig. 4 abgebildete Zustand der Regel entspricht. Nach dem, was auf S. 1226 über die Variirung des Verlaufs der grossen Gefässstämme bemerkt wurde, wird man auch diese Verschiedenheiten beurtheilen können und, wenn nicht bestimmte andere Gründe vorliegen, sich bedenken, einen Stamm, der über den Medianus fortzieht, nur deswegen als eine Brachialis anterior zu deuten.

Ganz allgemein fehlt eine Brachialis anterior bei den Anthropoiden wie beim Menschen. Dass sie gelegentlich einmal als Varietät gefunden werden wird, ist bestimmt vorauszusetzen, da das Gleiche bekanntlich für den Menschen gilt (s. S. 1232). Erst in der Ellbogenbeuge entspringt vom Hauptstamme selbst die Radialis (Art. rad.). Jenseits dieser Stelle entsendet dann die Brachialis Ulnaris und Mediana und setzt sich in die Interossea fort. Diese für den Menschen und die Anthropoiden charakteristische Verknüpfung der Radialis mit dem Ende der Brachialis am Vorderarme, unter Rückbildung des Stammes der Brachialis anterior, basirt auf Anastomosen zwischen Radialisanfang und Brachialisende, wie sie z. B. bei Perodicticus potto sich fanden, obwohl der Radialisstamm hier noch die Fortsetzung der Brachialis anterior ist (s. Taf. CXXVIII, Fig. 2, Anast. II).

Die Aeste der Axillaris sind am genauesten durch Eisler für den Gorilla geschildert worden. Er beschreibt hier eine typische Thoracico-acromialis und eine Thoracica lateralis (longa), letztere für die Ursprungszacken des Serratus anticus major, deren oberste einen selbstständigen Axillarisast erhalten. Ein Truncus subscapularis giebt Aeste zum Subscapularis und Teres major ab und gabelt sich in Circumflexa scapulae und Thoracico-dorsalis. Er kann, wie es sich auf der linken Seite des untersuchten Exemplars zeigte, auch Aeste für den Pectoralis major und minor und das Gebiet der Thoracica lateralis übernehmen. Endlich entsendet ein kurzer Stamm die beiden Circumflexae humeri.

Bei dem vom Autor untersuchten Orang entsprangen die typisch entwickelte Thorac.-acrom., sowie die Thorac. lat. beiderseits aus einem oberhalb der Medianusschlinge abgehenden Aste; distal von ihm ging der starke Trunc. subscap. ab, der sich in die Thorac.-dors., für Teres major und Latissimus, und Circumfl. scap. theilte. Letztere entsandte, bevor sie unter dem Infraspinatus in die Fossa infraspinata trat, einen starken Zweig zum Ursprunge des Teres major, der auch den

Subscapularis versorgte. Nur wenig unterhalb entsprangen links aus kurzem gemeinsamem Stamme, rechts getrennt, die Circumflexae hum. Endlich gingen zwei grössere selbstständige Rami subscapulares ab. Die Circumflexae humeri können, wie Zuckerkandl für einen Schimpanse beschreibt, mit dem Truncus subscapularis am Ursprunge verbunden sein.

Aus dem Gebiete der Brachialis ist bereits als besonders charakteristisch das Fehlen einer Brachialis anterior mitgetheilt worden. In einem Ramus bicipitalis wird man den letzten Rest der Arterie vermuthen können. Eine grössere Anzahl von Aesten versorgt den distalen Theil des Coraco-brachialis, den Biceps und Brachialis internus (s. Fig. 4). Der oberste derselben gelangt, unter den Beugern lateralwärts ziehend, noch zur Insertion des Deltoides.

Der Anfang der Brachialis entsendet die Profunda (Art. prof.), wie für den Gorilla durch Eisler, für den Schimpanse durch Vrolik und Zuckerkandl angegeben wird, sich auch bei unserem Orang fand und nicht nur der Norm für die übrigen Catarrhinen, sondern auch für den Menschen entspricht. Als ihre Aeste werden durch Eisler Collateralis media und radialis erwähnt. Letztere befand sich in Anastomose mit der Recurrens radialis. Beide Aeste fanden sich auch beim Orang. Die Schwäche der Media erklärte sich durch die Versorgung der unteren Theile der Strecker durch einen starken Ast der Collateralis ulnaris inferior.

Sehr variabel scheint das Verhalten der Collateralis ulnaris zu sein. Unsere Figur zeigt eine stark entwickelte Collateralis ulnaris inferior (Art. coll. uln. inf.), die eine Reihe von Aesten an den Brachialis internus, Anconaeus medialis, einen starken Ast an die Hinterseite des Humerus entsendet und sich dann dem Ulnaris anschliesst. Einer ihrer Aeste nimmt eine dünne, lange Coll. uln. superior (Art. coll. uln. sup.) aus der Profunda auf. Beim Gorilla fand Eisler ausser einer Collateralis superior, die in der Mitte des Oberarms aus der Brachialis selbst entsprang und den N. ulnaris bis zur Anastomose mit der Recurrens ulnaris begleitete und ausser einer dicht über der Ellbogenbeuge abgehenden Collateralis ulnaris inferior noch eine als Collateralis uln. media bezeichnete, dicht unter der Superior wurzelnde Arterie. Alle Collateralarterien anastomosirten miteinander. Endlich beschreibt Eisler noch ein viertes Gefäss, das etwa in der Höhe des Epicondylus medialis ulnarwärts von der Brachialis abgeht und mit Collateralis ulnaris inferior und distalwärts (bedeckt vom Pronator teres) mit der Recurrens ulnaris anastomosirt, als Recurrens ulnaris superior. An gleicher Stelle besteht in weiter Verbreitung auch sonst ein entsprechender Ast.

Bei dem vom Autor untersuchten Orang fand sich eine Transversa cubiti (Art. transv. cub.), auf der einen Seite vom Hauptstamme, auf der anderen von der Collat. uln. inf. entspringend. Die

Arterie lief um den ulnaren Rand der Brachialis internus an die Hinterseite des Muskels, versorgte mit ihren Aesten die benachbarten Muskeln, das Periost des Humerus und die Gelenkkapsel und fand sich auf der einen Seite in Verbindung mit einem gleichfalls die Hinterseite des Brachialis internus aufsuchenden Aste der starken Recurrens radialis (Art. rec. rad.). Es hat hier eine Einengung des Gebietes der Transversa cubiti, die noch bei den Cercopitheciden stark entwickelt ist, durch die Recurrens radialis stattgefunden.

Endlich seien noch Artt. plicae cubiti aus dem untersten Theile der Brachialis erwähnt.

Arteriae antibrachii.

Tafel CXXXI—CXXXIV.

Literatur.

(Fortsetzung des Verzeichnisses auf S. 1221—1223.)

(849) **Ellenberger, W.**: Die Arterienanastomosen zwischen A. radialis und ulnaris beim Hund. Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Path. Bd. XVI.

(850) **Ellenberger, W.** und **Baum, H.**: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Hausthiere. 11. Auflage. Berlin 1906.

(851) **Gaupp, E.**: Anatomie des Frosches (3. Aufl. von Ecker und Wiedersheim: Anatomie des Frosches). Braunschweig 1896.

(852) **Göppert, E.**: Die Beurtheilung der Arterienvarietäten der oberen Gliedmasse bei Säugethieren und beim Menschen auf Grund vergleichender Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Merkel-Bonnet: Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Bd. XIV: 1904. 1905.

(853) **Hyrtl, J.**: Cryptobranchus japonicus. Schediasma anatomicum. Vindobonae 1865.

(854) **Osawa, Gakutaro**: Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. Mittheil. a. d. med. Facultät d. kais. japan. Universität zu Tokio. Bd. V. 1902.

(855) **Trofimoff**: Die Arterien der vorderen Gliedmasse unserer Hausthiere. Charkow 1896. (Russisch.)

Nachdem die Brachialis die Ellbogenbeuge durchlaufen und den Anfang des Vorderarms erreicht hat, sucht ihre unmittelbare Fortsetzung den Raum zwischen Radius und Ulna auf und zieht hier in annähernd axialer Lage, aber noch der Beugeseite angehörig, distalwärts zur Hand hinunter. Der zwischen Radius und Ulna lagernde Gefässabschnitt wird als Interossea unterschieden. Die Interossea bildet den Endtheil eines primitiven axialen Längsstammes der Extremität, der Stammarterie, deren proximale Theile in Axillaris und Brachialis vorliegen. Die Richtigkeit dieser Deutung ergiebt sich aus einer Reihe vergleichend-anatomischer und ontogenetischer Thatsachen, die uns auch weiteren Aufschluss über das ursprüngliche Verhalten der Interossea geben.

Die Interossea bildet in der Verlängerung der Brachialis den Hauptstamm des Vorderarms bei den Batrachiern. Sie läuft hier zur Vola manus hinunter, durchsetzt dann den Carpus und findet ihre Endausbreitung am Dorsum manus und von hier aus an den Fingern. Das Gleiche zeigen noch einzelne Reptilien, so Sphenodon. Bei der Mehrzahl derselben wird aber die intercarpale Strecke für den Hauptweg des Blutes aufgegeben, und ein proximal vom Carpus den Handrücken gewinnender Ast übernimmt das dorsale Gebiet, während das alte volare Ende zu

einem schwachen R. volaris wird [vergl. v. a. E. Zuckerkandl 1895 (802)].*)

Unter den Säugethieren besteht der Amphibienzustand der tiefen Gefässe des Vorderarms allein bei Ornithorhynchus. Hier ist die Interossea der einzige tiefe Längsstamm. In der Vola angelangt, durchbohrt sie den Carpus und tritt zum Handrücken, um hier in die Fingeräste zu zerfallen (Fig. 1, Taf. CXXXI). Die Entwickelungsgeschichte lehrt aber, dass ganz allgemein auch bei den übrigen Formen, bei denen später die Interossea durch andere Bahnen in den Hintergrund gedrängt wird, diese als erster Längsstamm auftritt, den distalen Theil einer Stammarterie bildend. Es ergab sich sogar, dass in frühen ontogenetischen Stadien das Gefäss den Carpus durchbohrt, um das Dorsum manus zu gewinnen. So zeigten es die Untersuchungen Hochstetter's (766) für Echidna, Zuckerkandl's für das Kaninchen (801, 802), Grosser's (754) für Chiropteren, endlich De Vriese's (846) und Leboucq's (830) für den Menschen. Damit ist bewiesen, dass der bei Amphibien, einzelnen Reptilien und bei Ornithorhynchus noch heutzutage erhaltene Zustand der tiefen Gefässe des Vorderarms allgemein für die Säugethiere als Ausgangszustand anzusehen ist.

Es muss nun aber gleich darauf aufmerksam gemacht werden, dass augenscheinlich einen sehr alten Besitz des Arteriensystems des Vorderarms bei den Säugern oberflächliche, in der Hauptsache mit den Hautnerven laufende, vom Oberarm herabsteigende Bahnen bilden. Sie bestehen in voller Entwickelung schon bei den Monotremen und treten erst bei den höher specialisirten Formen immer mehr in den Hintergrund, indem sie ihr Gebiet an tiefe Stämme abgeben. Sie sollen im letzten Abschnitt dieser Zusammenfassung besprochen werden.

Indem die Interossea die unmittelbare Fortsetzung der Brachialis bildet, ist es zunächst bis zu einem gewissen Grade der Willkür anheim gegeben, von welcher Stelle an man das Stammgefäss als Interossea bezeichnen will; jedenfalls wird dies doch aber erst von der Gegend an zu geschehen haben, in welcher die Arterie dem Bereich des Zwischenraums zwischen Radius und Ulna zustrebt. So gebührt noch einer nicht unerheblichen Strecke der Stammarterie am Anfang des Vorderarms die Bezeichnung als Brachialis. Mit dem Auftreten der Mediana, die zuerst in der Säugethierreihe mit der Interossea in Wettbewerb tritt, fällt der Mediana-Ursprung in das Grenzgebiet zwischen Brachialis und Interossea und soll als Grenzmarke benutzt werden.

Am Anfang des Vorderarms sendet die Stammarterie einen starken Ast durch den Anfang des radio-ulnaren Interstitiums zur Streckseite, der als Interossea dorsalis bezeichnet wird. Ihr gegenüber erscheint die Fortsetzung der Stammarterie selbst als Interossea volaris

*) Ueber die Armgefässe der Amphibien vergleiche ausserdem E. Gaupp (851), Osawa (854) und Hyrtl (853).

und das Stück oberhalb des Abgangs der Interossea dors. als Interossea communis. Wir werden Interossea comm. und volaris zusammen stets einfach als Interossea bezeichnen. Die Interossea dors. spielt ihr gegenüber nur die Rolle einer Seitenbahn.

Ausser bei Ornithorhynchus ist auch bei den Zahnwalen noch die Interossea das einzige Hauptgefäss (Fig. 5, Taf. CXXXIII). Allerdings besteht nicht mehr die Durchbrechung des Carpus. Aber auch bei allen anderen Säugern mit ganz wenigen Ausnahmen ist die Interossea noch ein stattliches Gefäss. Ausnahmen bilden die Chiropteren (Fig. 6, Taf. CXXXII) und das Pferd. Bei letzterem liefert die Interossea dorsalis den Ersatz.

In ihrer Bahn schliesst sich die Interossea dem gleichnamigen Ast des N. medianus an, verschwindet unter den tiefen Beugern, indem sie auf der Membrana interossea hinabläuft, und wird weiter unten vom Pronator quadratus bedeckt. Eine Besonderheit bieten die Wiederkäuer, indem hier, wahrscheinlich wenigstens, der Zusammenschluss von Radius und Ulna die Interossea dorsalwärts drängt, so dass sie im grössten Theil des Vorderarms nur von der Streckseite her zugänglich ist.

Ursprünglich, d. h. bei allen Arten, bei denen seitliche Längsstämme noch fehlen oder schwach entwickelt sind, erhält sich die Interossea ein ausgedehntes volares Gebiet im distalen Theil des Vorderarms und in der Vola. Sie kommt am unteren Rand des Pronator quadratus zum Vorschein und versorgt die Volarseite des Carpus. Besonders unterscheidbar sind hier ein Ramus ulnaris und R. radialis (Fig. 2 u. 4, Taf. CXXXI). Der letztere ist schwächer und schliesst sich dem Gebiet der Art. radialis an. Der ulnare Ast gelangt zum N. ulnaris, versorgt, an ihm distalwärts laufend, den ulnaren Theil der Vola und schickt vorher unter dem Flexor carpi ulnaris einen R. dorsalis zum Handrücken. Die Entfaltung des R. ulnaris ist gebunden an Fehlen oder schwache Entwickelung der Art. ulnaris. So findet er sich bei den Marsupialiern, unter den Carnivoren beim Hund, bei Nagern (Kaninchen, Fig. 1, Taf. CXXXIII), gut entwickelt auch bei den Artiodactyla (Fig. 2, Taf. CXXXIII).

Bei stärkerer Entwickelung seitlicher Längsstämme fällt das Gebiet des R. radialis und ulnaris der Interossea zum grossen Theil diesen zu. Das oberflächliche volare Gebiet des R. ulnaris wird von dem Ende der Ulnaris übernommen; zur volaren Fläche des Carpus zieht ein R. carpeus vol. der Radialis und Ulnaris (Primaten, Fig. 5, Taf. CXXXIV), die beide untereinander und mit dem rudimentären, volaren Ende der Interossea anastomosiren. Stärkere Entwickelung der Anastomose beider Rr. carpei kann sich als eine tiefe, unter den Beugesehnen am distalen Rand des Pronator quadratus liegende Anastomose zwischen Ulnaris und Radialis darstellen.

In dem Masse, in dem das volare Ende der Interossea zurücktritt wird ein Ast, den sie proximal vom Carpus zur Dorsalseite der Hand entsendet, zur eigentlichen Fortsetzung des Stammes und wird auch als

solche bezeichnet (Fig. 2, Taf. CXXXII; Fig. 3, Taf. CXXXIV, Art. inteross. vol.). Er betheiligt sich an der Versorgung eines Rete carpi dorsale, gelangt mit seinen Aesten aber auch auf die Oberfläche der Schicht der Strecksehnen und kann damit einen Theil der oberflächlichen dorsalen Fingerarterien übernehmen.

Dass in einzelnen Fällen die Interossea die Speisung der Radialis übernimmt, kommt weiter unten zur Darstellung. Varietäten sind in ihrem Gebiet selten. Sie besitzt von allen Hauptstämmen des Vorderarms die geringste Variabilität. Auf extreme Ausbildung des R. radialis der Interossea ist der Befund E. Zuckerkandl's bei einem Macropus giganteus zurückzuführen, bei dem dicht über dem Carpus die Interossea in die Radialisbahn einlenkte und die Fortsetzung derselben zum Dorsum manus übernahm. Auf der Grundlage der Anastomose zwischen Interossea und R. carpeus vol. der Radialis und Ulnaris beruht beim Menschen das Vorkommen starker querer Verbindungen zwischen Interossea (vol.) und einem dieser Stämme dicht über dem Carpus.

Die oben bereits erwähnte für die Streckseite bestimmte Interossea dorsalis verlässt die Stammarterie in verschiedener Lage zur Abgangsstelle der übrigen Aeste, oberhalb oder unterhalb des Mediana-Ursprungs (Fig. 3—5, Taf. CXXXII; Fig. 1, Taf. CXXXIII). Indem sie das Interstitium interosseum zwischen Radius und Ulna durchsetzt, gelangt sie unter den Supinator brevis. Ein rückläufiger Ast (Recurrens interossea) läuft hier proximalwärts zur Streckseite des Ellbogengelenks empor, der Stamm zieht distalwärts und kommt am unteren Rand des Supinator brevis zum Vorschein, um hier die übrigen Streckmuskeln zu versorgen. Sein Gebiet grenzt distal an das dorsale Gebiet der Interossea volaris, so dass er dasselbe, wie es beim Pferd der Fall ist, übernehmen kann (s. o.). In das gleiche Gebiet dringt aber sehr häufig auch der Ramus descendens der Transversa cubiti in Begleitung des tiefen Astes des N. radialis vor und tritt mit der Interossea dorsalis in Wettbewerb. Ein grosser Theil der Streckseite kann dann von jenem versorgt werden (S. 1234).

Bei den Marsupialiern tritt als zweiter grosser Längsstamm die Mediana auf und bildet von hier an bei allen übrigen Säugern einen regelmässigen Bestand des Arteriensystems des Vorderarms. Dass sie phylogenetisch jünger ist als die Interossea, ergiebt sich nicht nur aus ihrem Fehlen bei den Monotremen, sondern auch daraus, dass sie ontogenetisch später auftritt als diese. So fanden es E. Zuckerkandl (802), bei Katze und Kaninchen, Grosser (754) bei Rhinolophus hipposideros, De Vriese (846) und Er. Müller (832) beim Menschen.

Die Arterie begleitet den gleichnamigen Nerv, wobei ihre Lagerung zu ihm sehr verschieden sein kann; gelegentlich durchbohrt sie ihn sogar (Fig. 4, Taf. CXXXIII). Die Mannigfaltigkeit der Lage, auf die Er. Müller ganz besonders aufmerksam gemacht hat, erklärt sich daraus, dass sich die Längsstämme aus Gefässnetzen durch Herausbildung

einzelner Netzmaschen entwickeln. Liegen diese Netze in der Nachbarschaft des Nerven, so kann die Lage des definitiven Gefässes zum Nerven bei verschiedenen Individuen sehr wechseln (Er. Müller, B. De Vriese). Der Abgang der Mediana von der Stammarterie erfolgt, nachdem diese bereits unter die oberflächlichen Beuger getreten ist. Den von Radius und Ulna entspringenden tiefen Beugern aufgelagert, zieht sie distalwärts. Indem die sie anfänglich deckenden oberflächlichen Muskeln in ihre Sehnen übergehen, wird die Arterie im unteren Theil des Vorderarms von der Oberfläche her leicht zugänglich. Mit den Sehnen durchsetzt sie dann den Canalis carpi und gelangt in die Hohlhand, um volar von den Beugesehnen ihr Ende zu finden.

Den stärksten Längsstamm des Vorderarms bildet die Mediana ausser bei den Marsupaliern bei den Edentaten, bei vielen Carnivoren, den Pinnipediern, Insectivoren, Chiropteren, Rodentia, Artio- und Perissodactyla, Sirenen (?) (Fig. 2 u. 5, Taf. CXXXI; Fig. 5 u. 6, Taf. CXXXII; Fig. 1 u. 2, Taf. CXXXIII).

Am Vorderarm versorgt die Arterie mit starken Aesten die Beugemuskeln. In der Vola zerfällt sie entsprechend den Fingerinterstitien noch im Bereich des Metacarpus in vier Digitales communes vol., deren jede sich in zwei an den Seiten der Finger entlang ziehende Digitales propriae vol. in der Höhe der Basis der Grundphalangen theilt. Dabei bekommt wohl regelmässig jeder Finger nur eine starke Längsarterie, während auf der anderen Seite die Digitalis propria schwach ausgebildet ist. Dieses Verhalten kommt so zustande, dass nur die dritte Digit. comm. in zwei gleich starke Gefässe zerfällt, die die einander zugekehrten Seiten des dritten und vierten Fingers versorgen, während bei den übrigen der eine Theilast erheblich überwiegt (Fig. 4, Taf. CXXXI). Die erste Dig. comm. versorgt dann mit ihrem stärkeren Ast die ulnare Seite des Daumens, die zweite die des Index, die vierte die radiale Seite des fünften Fingers (Fig. 4, Fig. CXXXI). Seltener gilt die Trennung in zwei gleich starke Digitales propriae für die zweite Digit. comm. (Fig. 2, Taf. CXXXI). Die Digit. comm. I anastomosirt mit dem Gebiet des R. volaris der Radialis, die Digit. comm. IV mit dem R. uln. der Interossea bezw. dem Ende der Ulnaris selbst (Fig. 4 u. 5, Taf. CXXXI). Ausserdem bestehen am Anfang der Fingerinterstitien Verbindungen zwischen der Digit. vol. und den Metacarpeae vol. und dors.

Von den Vorderarmästen der Mediana spielen solche eine besondere Rolle, die, radialwärts ziehend, eine Verknüpfung des Gebietes der Radialis mit dem der Mediana vermitteln. Bei den Marsupialiern findet sich ein solcher R. radialis am proximalen Theil der Mediana in Begleitung eines Astes des N. med., in der Richtung des Pron. teres laufend, vor (Fig. 2, Taf. CXXXI). Die Herausbildung einer weiten Anastomose mit der Radialis führt in einzelnen Fällen zur Uebernahme des ganzen distalen Gebietes der Radialis durch die Mediana und damit zur Entlastung und Schwächung des alten Stammes der Radialarterie, der

Brachialis anterior (= superficialis). Eine solcher Weise entstandene Mediano-Radialis fand sich bei einzelnen Beutlern [Phalangista canina, E. Schwalbe (792)], Onychogale lunata und Didelphys azarae (Er. Müller), als regelmässiger Zustand bei den Carnivoren (Fig. 5, Taf. CXXXI), bei den Hufthieren, der Mehrzahl der Nager. Als gelegentliche Varietät wurde sie bei einem Cercopithecus beobachtet und kommt auch, allerdings ziemlich selten, beim Menschen vor.

Gewinnt auf diese Weise der Stamm der Mediana an Bedeutung, so sehen wir, dass anderseits bei den Carnivoren ihre Fortsetzung in die Radialis zum Hauptstamm wird und allmählich den distalen Theil der Mediana in den Hintergrund drängt, so dass dieser schliesslich bei den Feliden ein ganz schwaches Stämmchen wird. Das volare Gebiet der Med. übernimmt der hauptsächlich von der Radialis gespeiste Arcus vol. prof. mittels seiner Metacarpeae vol. (Fig. 1 u. 2, Taf. CXXXII). In der Ontogenese kommt aber auch hier die Mediana vorübergehend als Hauptstamm zur Entwickelung (Katze, nach E. Zuckerkandl).

Mit der Verringerung der Fingerzahl bei den Hufthieren erfolgt naturgemäss eine entsprechende Rückbildung eines Theiles der volaren Mediana-Aeste (Fig. 2, Taf. CXXXIII). Bei den Artiodactyla bildet die Digitalis comm. III die Hauptfortsetzung des Medianastammes mit ihren Digit. propriae. Beim Pferd liefert die aus einer ehemaligen Digit. comm. II sich fortsetzende radiale Digit. propria des mächtig entfalteten dritten Fingers die gerade Fortsetzung der Mediana. Ein ganz schwaches Gefäss bildet die Mediana von Hyrax (Fig. 4, Taf. CXXXIII).

Bei den Primaten findet die Herrschaft der Mediana im Gefässgebiet der Vorderarms ein Ende (Fig. 1, 2, 4 u. 5, Taf. CXXXIV). Hier ist nirgends mehr die Mediana der Hauptstamm; die seitlichen Bahnen, Radialis und Ulnaris überwiegen. Nur bei Prosimiern trifft man die Mediana, wie Fig. 1, Taf. CXXXIV zeigt, noch bis in die Hohlhand fortgesetzt, aber auch bei stärkster Entwickelung doch nur als schwächeren Stamm. So wird die Zufuhr des Blutes zur Vola von den seitlichen Stämmen übernommen, die ja auch, wie wir sahen, zur Zeit des Ueberwiegens der Mediana an der radialen und ulnaren Seite der Handfläche mit ihr anastomosiren. Aus der primitiven Fächerform des volaren Arteriensystems bildet sich nunmehr durch den seitlichen Eintritt des Blutes in das Gebiet ein Bogen heraus, der dicht unter der Palmaraponeurose gelegene Arcus vol. superficialis, zu dessen Verstärkung die Mediana anfänglich noch beiträgt (Lemur collaris, Perodicticus potto). In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist bei den Primaten die Verbindung der Mediana mit dem Arcus gelöst, und nur ein kleines Aestchen, das von den mittleren Theilen des Arcus am N. median. proximalwärts läuft, entspricht dem distalen Ende des Medianastammes (Fig. 4, Taf. CXXXIV). Vom Arc. vol. superfic. gehen nunmehr die Digitales comm. vol. distalwärts. Ihre Vertheilung an den Fingern in Digit. propr. bleibt in der Regel dieselbe, wie sie oben geschildert wurde. Nur aus-

nahmsweise gehen aus jeder Digit. comm. zwei gleich starke Digitales propriae hervor, wie es beim Menschen der Regel entspricht.

Abgesehen von den genannten Arten ist die Mediana bei den Prosimiern, Platy- und Catarrhinen nur noch bis in die distalen Theile des Vorderarms oder gar nur bis zur Mitte verfolgbar; bei einzelnen Formen, so bei Nyctipithecus, kann die Rückbildung so weit gehen, dass es schwer ist, überhaupt einen bestimmten Ast als Mediana anzusprechen. Vielfach ist die distale Fortsetzung der Mediana nur ermöglicht durch Anastomosen mit Aesten der Radialis und Ulnaris (Fig. 5, Taf. CXXXIV). Die Mediana des Menschen verhält sich wie die der höheren Primaten, sie bildet in der Regel nur einen schwachen Ast, den die Nachbarschaft des Nerven in seiner alten Bedeutung erkennen lässt.

Die Deutung des Primatenzustandes der Mediana als Folge einer Rückbildung, wie es die vergleichend-anatomische Untersuchung ergiebt, wird sichergestellt durch den Ablauf der Ontogenese, die beim Menschen untersucht wurde. Janosik (827) und Erik Müller zeigten ihre mächtige Entwickelung beim menschlichen Embryo, B. De Vriese wies nach, dass sie bei einem 13 mm langen Embryo sogar das Hauptgefäss der Vola bildet. Damit erklären sich auch die vielen Varietäten des Gefässes beim Menschen, die jedenfalls auch bei den übrigen Primaten vorliegen würden, wenn hier erst grössere Reihen von Individuen daraufhin untersucht worden wären. In allerdings sehr seltenen Fällen kann auch beim Menschen die Mediana noch alle Digitalarterien übernehmen, unter schwacher Entfaltung von Radialis und Ulnaris. Häufiger versorgt sie wenigstens noch einen Theil der Fingeräste, etwa die radialen derselben bis zur Mitte des dritten Fingers, während sie die übrigen der Ulnaris überlässt. Von hier aus kommen alle denkbaren Uebergänge bis zu dem als Norm zu betrachtenden Zustand als Varietäten vor, die also sämmtlich atavistischen Charakter tragen. Fälle, in denen eine Schwächung des Gefässes über die Norm hinaus vorliegt, sind als progressive Varietäten zu deuten, die einen Zustand völligen Schwundes vorauszusagen gestatten. Als eine seltene Ausnahme ist von E. Zuckerkandl auch bei Phascolomys Wombat eine Rückbildung der Mediana beobachtet worden.

Zum Gefässsystem des Vorderarms gehören ausser Interossea und Mediana seitliche Längsstämme, Radialis und Ulnaris. Schon bei Amphibien und Reptilien liegt eine ulnare und radiale Seitenbahn vor, deren Homologie mit Rad. und Uln. der Säuger jedoch in keiner Weise sichergestellt ist.

Seitliche Längsbahnen fehlen bei Ornithorhynchus und den Odontoceten. Von den beiden Stämmen ist die Radialis phylogenetisch älter. Bereits bei Echidna besteht sie als ein Stamm, dessen Stärke allerdings auf die hier eingetretene Umformung des Gefässsystems zu beziehen ist (s. S. 1236, Taf. CXXVI). Die ersten Anfänge einer Ulnaris finden wir dagegen erst bei den Marsupialiern.

Mit dem Zurücktreten der Mediana gelangen Radialis und Ulnaris erst zu mächtigerer Ausbildung. Sie beherrschen daher bei den Primaten das Vorderarmgebiet (s. Taf. CXXXIV). Auch in der Ontogenese folgt, wie beim Menschen bekannt ist (B. De Vriese), das Ueberwiegen von Rad. und Uln. dort auf eine Medianaperiode. Beide Seitenstämme stehen dabei untereinander im Wettbewerb. Bei den Prosimiern überwiegt allgemein die Ulnaris (Fig. 1), so auch bei den Hapaliden (Fig. 2). Bei den Cebiden und höheren Affen verhalten sich die Gefässe verschieden zueinander, indem bald das eine, bald das andere überwiegt (Fig. 4 u. 5). Beim Menschen ist die Radialis stärker als die Ulnaris.

Dass bei vielen Carnivoren die Radialis zum Hauptstamm wird, wurde oben bereits erwähnt. Auch hier ist durch E. Zuckerkandl für die Ontogenese der Katze nachgewiesen worden, dass die Rückbildung einer früher stark entwickelten Mediana mit der Ausbildung der Radialis verknüpft ist (s. o.).

Wenn die Herausbildung der Seitenstämme, wie man annehmen könnte, mit der Entfaltung der seitlichen Theile der Vorderarmmuskeln in Correlation steht, so braucht ihr Zurücktreten oder Fehlen bei Formen mit stark umgebildeter Musculatur, wie den Bradypodiden, Chiropteren, Huftieren, nicht nothwendig als primitives Verhalten zu gelten zu haben.

Ursprünglich bildet die Radialis die Fortsetzung der Brachialis anterior (= superficialis (s. S. 1232), die ausserdem als Stammgefäss der Superficialis antibrachii vol. (Art. plicae cubiti) in Betracht kommt (s. u.). Dass die Brach. ant. bei Lemur catta und gelegentlich in Varietäten bei Affen und beim Menschen zur Hauptbahn für den gesammten Vorderarm werden kann, wurde oben bereits dargelegt (s. S. 1232). Sie gelangt nach Querung der Bicepsendes auf die ventrale Seite der radialen Strecker und wird von hier an als Radialis bezeichnet (Fig. 2 u. 3, Taf. CXXXI, Fig. 2 u. 4, Taf. CXXXIV, Art. rad.). Radial von der Insertion des Pronator teres und der Sehne des Extensor carpi rad. in der sog. Radialrinne des Vorderarms läuft die Arterie gegen den Carpus hinunter. Mit einem R. volaris versorgt sie einen Theil der Vola, während ein dorsaler Theil sich zum Handrücken begiebt. Dieser ist in der Regel so überwiegend über den R. vol., dass er sich als die eigentliche Fortsetzung des Stammes darstellt und allgemein als solche bezeichnet wird. Der Weg zum Handrücken führt unter der Endsehne des Abductor pollicis longus hindurch und unter die Schicht der Sehnen der Fingerstrecker. Wenn gelegentlich das Gefäss über die Abductorsehne hinwegzieht, so hat in diesen Fällen ein sonst schwacher Seitenast die Leitung zum Handrückengebiet übernommen unter Rückbildung einer Strecke des eigentlichen Stammes. Einen Uebergangszustand zeigt Fig. 4, Taf. CXXXI. Am Dorsum manus übernimmt die Rad. an erster Stelle das Erbe des den Carpus durchbohrenden alten Endes der Interossea (vol.). Unterstützt wird sie hierbei vom R. dors. der Ulnaris (s. u.) und dem recenten

proximal vom Carpus die Streckseite gewinnenden Ende der Interossea (vol.) (s. o.).

Das Verhältnis zwischen R. vol. und dors. der Rad. kann sich aber auch umdrehen. Bei den Huftieren läuft die übrigens sehr schwache Radialis in der Hauptsache im R. volaris aus (Fig. 2, Taf. CXXXIII). Beim Igel ist der R. vol. sehr viel stärker als der dorsale Ast.

In verschiedenen Ordnungen wird, wie bereits oben besprochen und erklärt wurde, die Radialis der Brachialis anterior abgenommen und auf die Mediana übertragen (s. S. 1275). Die Einleitung dieser Umformung des Gefässgebietes findet sich bereits bei den Marsupialiern. Durchgeführt ist sie bei den Carnivoren (Fig. 5, Taf. CXXXI). An der Insertion des Pronator teres gelangt die „Mediano-radialis“ in die normale Bahn der Radialis hinein. Die oberhalb dieser Stelle sonst abgehenden Aeste verbleiben dem Ende der Brach. ant., so die Recurrens rad. und die Superficialis antibrachii dors. (s. u.). Eine Mediano-radialis besitzen die Nager und die Huftiere, in beiden Ordnungen kommt aber auch ein Ursprung der Radialis aus dem Anfang der Interossea vor (Fig. 1 u. 2, Taf. CXXXIII). Die Mediano-radialis der Huftiere nimmt vielfach erst im unteren Teil des Vorderarms ihren Ursprung. Auch bei Bradypus geht im distalen Viertel der Vorderarme ein R. radialis von der Mediana in die Radialisbahn hinein, deren proximaler Teil rudimentär ist. Ueber eine Mediano-radialis als Varietät bei einem Cercopithecus und beim Menschen wurde bereits oben berichtet, ebenso über eine distale, von E. Zuckerkandl beobachtete Interosseo-radialis eines Macropus.

Für Hylobates, Anthropomorphen und Mensch ist die Uebertragung des Radialisursprungs auf den Anfang der Vorderarmstrecke der Brachialis charakteristisch (Fig. 5, Taf. CXXXIV), auf eine Stelle, die auch sonst vielfach durch Anastomosen mit der noch aus einer Brach. ant. stammenden Radialis verknüpft ist (s. S. 1232). Da nunmehr auch die Recurrens rad. der Radialis verbleibt, die oberflächlichen Gefässbahnen, die sonst von der Brach. ant. gespeist werden, bei den höheren Formen in den Hintergrund treten, so schwindet die Brach. ant. fast völlig. Als atavistische Varietät taucht dagegen beim Menschen nicht selten das alte Gefäss, die Brach. ant. (= superficialis) mit ihrer Verlängerung in die Radialis auf und liefert ein getreues Bild des Verhaltens der Vorderarmgefässe, wie sie als Norm bei allen niederen Affen, überhaupt allen Formen besteht, deren Gefässsystem nicht Umgestaltungen erfahren hat. Durch diese Varietäten wird der sichere Beweis dafür geliefert, dass auch bei den Vorfahren der höchsten Primaten und des Menschen die Radialis sich aus einer Brach. ant. forsetzte. Der ontogenetische Beweis hierfür steht noch aus.

Als ersten Ast entsendet die Radialis die Recurrens rad. zu den proximalen Theilen der radialen Gruppe der Streckmuskeln (Fig. 4 u. 5, Taf. CXXXIV). Im Allgemeinen ist die Arterie schwach, da das Gebiet, dem sie zustrebt, zum grössten Theil von dem R. descendens der Transv.

cubiti versorgt wird (s. S. 1234). Bei allen Primaten besteht noch das Concurrenzverhältniss zwischen beiden Gefässen, bald überwiegt das eine, bald das andere. Erst bei den Anthropoiden, denen sich der Mensch anschliesst, tritt die Transv. cub. ganz zurück und macht der Recurrens zu mächtigerer Entwickelung Platz, die sich nun am Stamme des N. radialis proximalwärts bis zur Anastomose mit der Collateralis rad. (R. vol. derselben) ausdehnt (Fig. 4, Taf. CXXX).

Den nächsten stärkeren Ast der Radialis bildet die Superficialis antibr. dors., die oberflächlich um den Supinator longus herum zum Dorsum antibrachii und manus verläuft (s. S. 1284) (Fig. 2, Taf. CXXXI). Gelegentlich wird sie durch einen anderen Ast, der unter dem Supin. long. dorsalwärts tritt, in der Versorgung ihres Gebietes vertreten. Unter den Primaten ist sie bei Prosimiern und Platyrrhinen noch gut entwickelt (Fig. 1, Taf. CXXXIV). Bei den höheren Affen kommt sie in Fortfall. Auf sie als alten Besitz der Vorfahren ist jedoch beim Menschen eine Varietät zu beziehen, in welcher der Haupttheil des Blutstroms der Radialis schon in den mittleren Theilen des Vorderarms die Volarseite verlässt, den Supinator umgreift, um an der Dorsalseite weiter zu ziehen, während nur ein dünnes Stämmchen die normale Bahn am Vorderarm verfolgt. Eine Superficialis antibrachii dorsalis bildet hiermit die sog. oberflächliche Radialis.

Mit einer grösseren Reihe von Aesten versorgt dann die Radialis die Nachbarschaft ihrer Vorderarmbahn. Bei den Primaten, deren Mediana stark zurückgebildet ist, gehen vielfach Aeste aus der Radialis, sowie auch der Ulnaris unter den oberflächlichen Beugern zur Mediana, anastomosiren mit ihr und ermöglichen dadurch ihre Fortsetzung in die distalen Theile des Vorderarmes (Fig. 5, Taf. CXXXIV). In Fällen, in denen die Mediana schon vorher endet, gelangen Aeste selbstständig an den Medianus heran und laufen an ihm in der Medianabahn hinunter. Dicht über der Handwurzel betheiligt sich die Radialis an der Versorgung der Volarseite des Carpus in dem Masse, in welchem die Interossea hier zurückweicht. Ein R. carpeus vol. wird bei den höheren Primaten und beim Menschen unterscheidbar (Fig. 5, Taf. CXXXIV).

Der Antheil der Rad. an der Versorgung der Vola, vermittelt durch den R. volaris, ist in der Regel gering (Fig. 2 u. 4, Taf. CXXXI). Dabei besteht oft präparatorisch leicht nachweisbar eine Anastomose mit der ersten Digitalis comm. der Mediana. Mit dem Zurücktreten der Mediana aus dem Bereich der Vola bei den Primaten gewinnt der R. vol. an Bedeutung, indem er unter Ausbildung seiner Verbindung mit den Gefässen der Hohlhand am Aufbau des Arcus vol. Antheil nimmt. Bei Platy- und Catarrhinen ist dies in mannigfaltiger Weise der Fall. Der Radialisantheil am Arcus vol. superf. kann ganz unbedeutend sein, kann aber auch dem der Ulnaris gleichkommen oder ihn sogar übertreffen (Fig. 2 u. 4, Taf. CXXXIV). Gelegentlich ist am Bogen ein radialer und ein ulnarer Abschnitt unterscheidbar, zwischen denen eine nur dünne Verbindungs-

strecke besteht. Dabei herrscht eine weitgehende individuelle Variabilität, wie auch die Erfahrungen beim Menschen zeigen, wo alle Ausbildungsgrade des R. vol. Rad. verwirklicht vorkommen.

Folgen wir jetzt dem Stamme der Radialis weiter, so führt sie uns auf der Dorsalseite des Carpus in ein Gefässgebiet, an dessen Versorgung in verschiedenem Grade auch das Ende der Interossea und der R. dors. der Ulnaris beteiligt ist. Vielfach bildet die Rad. hier unter den Strecksehnen auf dem Carpus einen quer laufenden Arcus dorsalis, der ulnar durch den R. dors. Uln. geschlossen sein kann (Fig. 3, Taf. CXXXIV). Ausser Aesten in ein dem Carpus dicht auflagerndes Rete carpi dors., in welches von oben her das Ende der Interossea eintritt, entsendet die Radialis entsprechend den Interstitia intermetacarpea Metacarpeae dorsales, die, unter der Strecksehnenschicht den Mm interrossei aufgelagert, nach vorn laufen. Die ulnaren derselben können von der Ulnaris gespeist werden. In verschiedenem Grade kann sich auch die Interossea vol. hier beteiligen. Die Zahl der Metacarpeae ist bei den Huftieren entsprechend der Verringerung der Fingerzahl verringert. Sie anastomosiren an den Enden der Interstitia intermetacarpea mit den oberflächlich ausserhalb der Sehnen gelegenen Digitales communes dors., welche in die Digit. propriae dors. auslaufen. Bei allen niederen Gruppen der Säugethiere bis zu den Primaten hinauf, mit Ausnahme der Hufthiere, betheiligen sich also zwei Lagen von Gefässen, die Digitales und Metacarpeae, an der Versorgung des Handrückens. Das Gleiche gilt noch bei Prosimiern und Platyrrhinen (Fig. 3, Taf. CXXXIV). Bei den Catarrhinen spielen ebenso wie beim Menschen die oberflächlichen Gefässe keine Rolle mehr, die Metacarpeae beherrschen das Gebiet und versorgen auch die Digitales propr. dors. Für den menschlichen Embryo ist aber durch B. De Vriese (846) nachgewiesen worden, dass noch eine oberflächliche und eine tiefe Lage von Gefässen am Handrücken zur Ausbildung kommen, von denen die oberflächliche später schwindet.

Die Aa. metacarpeae dors. anastomosiren ausserdem am Anfang und Ende jedes Interstitium intermetacarpeum mit den volaren Gefässen und können ihnen als Ersatz dienen oder solchen von ihnen empfangen. Von diesen volar ziehenden, die proximalen Enden der Interstitia durchbohrenden Aesten überwiegt oberhalb der Marsupialia der des zweiten, seltener der des ersten Interstitiums, letzteres als Regel, wenn auch nicht ohne Ausnahme, bei den Anthropomorphen und beim Menschen (Fig. 2, Taf. CXXXII). Der durchbohrende Ast wird zur Fortsetzung der Hauptstrombahn der Rad. Er gelangt auf die Volarseite der Mm. interossei in die Hohlhand und bildet damit den stärksten Zufluss zu einem, theilweise von den sog. Contrahentes bedeckten Arcus vol. profundus (Fig. 1, Taf. CXXXII), der ulnar durch den den N. uln. begleitenden R. prof. der Ulnaris geschlossen wird. Auch hier bricht die Radialis gemeinsam mit der Ulnaris in das alte Gebiet der Interossea ein. Die beiden Be-

standtheile des tiefen Bogens können in verschiedenem Grade an seinem Aufbau beteiligt sein.

Vom Arcus profundus gehen Aeste proximalwärts zur Volarseite des Carpus, distalwärts die Metacarpeae vol. Diese stossen vorn an das Gebiet der Digitales volares, die weiter proximal durch die dicke Schicht der Beugesehnen sammt den Mm. lumbricales von ihnen getrennt sind. Damit besteht die Möglichkeit, dass unter Rückbildung der Digitales communes vol. die Metacarpeae die Fingerversorgung übernehmen. Dies ist bei den Feliden im Zusammenhang mit dem Schwunde der Mediana die Regel (Fig. 1, Taf. CXXXII) und wird als Varietät bei Anthropomorphen und beim Menschen beobachtet. Bei letzterem ist es ausserdem zur Regel geworden, dass das bei den Affen noch von der Digitalis comm. I aus dem Arc. vol. superf. versorgte Gebiet, der Daumen und die Radialseite des Index, von der Metacarpea vol. I versorgt wird (A. princeps pollicis et indicis). Umgekehrt gehen bei Cebiden und Cercopitheciden regelmässig starke Aeste aus den Digitalis comm. vol. in die Tiefe der Vola und beschränken damit das Gebiet der Metacarpeae.

Am spätesten taucht in der Säugethierreihe die Ulnaris als ein den N. ulnaris an Vorderarm und Hand begleitender Längsstamm auf. Sie fehlt noch den Monotremen, aber ebenso auch den Pinnipediern, Sirenen, Walen, den Chiropteren, in typischer Entwickelung auch den Hufthieren. Ihre ersten Anfänge zeigen sich bei den Marsupialiern, indem streckenweise in Begleitung des N. ulnaris am Vorderarm kleine Arterien verlaufen. Nur bei einer Art, bei Onychogale lunata, besteht nach Er. Müller eine typische, allerdings schwache Ulnaris. Aehnlich liegen die Dinge auch bei den Edentaten. Hier und da bestehen neben dem N. uln. Längsstämmchen kurzen Verlaufs, die noch nicht zu einem stärkeren Stamme zusammengeschlossen sind. Sie stammen aus der Collateralis ulnaris, aus der Vorderarmstrecke der Brachialis, aus einem ulnaren Ast der Superficialis antibrachii vol. (Art. plicae cubiti), aus der distalen Strecke der Mediana, auch der Interossea (vol.). Als ständig vorkommendes Gefäss besteht die Uln. bei der Carnivoren, aber auch hier läuft sie bei einzelnen Arten (Mephitis, Bär) nur bis in die Mitte des Vorderarms hinunter. In ähnlich schwacher Entfaltung findet sie sich übrigens auch bei Hyrax (Fig. 3, Taf. CXXXIII). Voll entwickelt bis zur Vola laufend, treffen wir die Uln. aber bei den meisten Carnivoren, den Insectivoren, Nagern und Primaten, als ein starkes Gefäss allerdings nur bei diesen (Fig. 5, Taf. CXXXI; Fig. 1, Taf. CXXXIII; Fig. 1, 3, 4, 5, Taf. CXXXIV). Hier bildet sie bei Prosimiern und den Hapaliden das stärkste Gefäss des Vorderarms, das Gleiche gilt auch für einzelne Cebiden und Catarrhinen, während bei anderen Formen, wie auch beim Menschen die Uln. gegen die Rad. zurücksteht.

Die Ulnaris entspringt von der Stammarterie in der Gegend der Abgangsstelle der Mediana, bald höher, bald tiefer oder in gleicher Höhe wie diese (ausser den eben genannten Figg. s. Fig. 3—5,

Taf. CXXXII). Bei den Anthropomorphen und beim Menschen, bei welchen Interossea und Mediana so wesentlich hinter den Seitenstämmen zurücktreten, die Radialis ausserdem von der Vorderarmstrecke der Brachialis entspringt, konnte man von einer Endtheilung der Brachialis in Rad. und Uln. sprechen, ehe man wusste, dass die Interossea die eigentliche Fortsetzung der Brachialis bildete. Man rechnete irrthümlicherweise die distal von dem Radialisursprung liegende Strecke der Stammarterie, also einen Theil der Brachialis, zur Ulnaris, anstatt diese erst dort beginnen zu lassen, wo die Stammarterie unter starker Verjüngung die Interosseabahn betritt. Die Beeinflussung der Verlaufsrichtung des Brachialisendes durch ihren stärksten Ast, ihre Ablenkung in die Stromrichtung der Ulnaris macht diese in der menschlichen Anatomie überall durchgeführte, aber trotzdem irrthümliche Bezeichnungsweise verständlich.

Von seiner Ursprungsstelle läuft der Stamm der Ulnaris unter den Bäuchen der vom Epicondylus uln. entspringenden Beugemuskeln schräg distal- und ulnarwärts zum N. ulnaris und begleitet diesen zur Vola. Hier gelangt die Art. in einen Bereich, der bei Marsupialiern noch vom R. uln. der Interossea versorgt (Fig. 2, 4, Taf. CXXXI), auch bei anderen Formen (Hund, Kaninchen, Fig. 1, Taf. CXXXIII) hauptsächlich von ihm ernährt wird. Auf Kosten dieses Interossea-Astes breitet sie sich in der Vola aus und tritt damit in Verbindung mit dem ulnaren Gebiet der Mediana (Fig. 5, Taf. CXXXI). Dass nun bei der Rückbildung der Mediana in der Primatengruppe der grösste Theil des volaren Gebietes derselben unter Ausbildung des Arcus vol. superf. der Ulnaris zufällt, wurde schon oben dargestellt. Der Schwund der Mediana und die Ausbildung des Arcus vol. bringt die Ulnaris in unmittelbare Verbindung und damit in Wettbewerb mit dem R. vol. der Radialis (Taf. CXXXIV).

Auf der Ulnarseite des Vorderarms gehört der Brachialis noch die Recurrens ulnaris an (Fig. 3, 4, Taf. CXXXII, Fig. 1, Taf. CXXXIII), ein meist starkes Gefäss, das unter den vom Humerus entspringenden Beugern rückläufig zum N. uln. gelangt und an ihm zur Gelenkkapsel verläuft. Ausser Muskelästen geht aus dem Ulnarisstamm im distalen Theil des Vorderarms, manchmal auch höher, als regelmässiger Ast der R. dorsalis Uln. ab, in Vertretung eines gleichlaufenden Astes, der bei Marsupialiern dem R. uln. der Interossea vol. entstammt. Der R. dorsalis uln. begleitet den gleichnamigen Nervenast und liefert bei den Formen mit starker Entwickelung oberflächlicher Arterien des Handrückens die Digitalis comm. dors IV, oder betheiligt sich wenigstens an ihrem Aufbau, so bei Carnivoren, Nagern, Prosimiern, Platyrrhinen (Fig. 2, Taf. CXXXII, Fig. 3, Taf. CXXXIV). Ausserdem giebt er Aeste zum Rete carpi dorsale, schliesst einen Arcus dors. und theilt sich mit der Radialis in die Abgabe der Metacarpeae dors. Auf dieses unter der Schicht der Strecksehnen gelegene Gebiet beschränkt er sich bei den höheren Catarrhinen wie beim Menschen in der Hauptsache (R. carpeus dors.). Von sonstigen Vorderarmästen der Ulnaris bleiben bei den

Primaten dünne Aeste in die Medianabahn zu erwähnen, endlich ein R. carpeus vol. (Fig. 5, Taf. CXXXIV) zur Volarfläche des Carpus. Seine Verbindung mit dem volaren Ende der Interossea, dessen Ausdehnung er beschränken hilft, sowie mit dem R. carp. vol. Rad. wurde bereits mehrfach erwähnt (s. S. 1273).

An der Vola ist das Verhalten des oberflächlich bleibenden Endes der Ulnaris schon geschildert. Zu erwähnen bleibt noch der R. profundus Uln., der mit dem N. ulnaris die Musculatur des Hypothenar durchsetzt, auf die Interossei gelangt und den Arcus vol. prof. schliessen kann (Fig. 1, Taf. CXXXII s. S. 1281). Seltener geht noch ein zweiter Ast etwas distal von dem letztgenannten in die Tiefe der Hohlhand, indem er zwischen den Muskeln des Kleinfingerballens und den Sehnen der Beuger hindurchtritt. Er fand sich beim Kaninchen, bei Prosimiern und bei Cebiden. Auch beim Menschen besteht neben dem den N. uln. begleitenden R. prof. ein R. prof. inferior zum tiefen Hohlhandbogen (E. Zuckerkandl, 848).

Von den Varietäten der Art. uln. soll eine der wichtigsten, die sogen. Uln. superficialis, unten Besprechung finden. Die Thatsache, dass beim Menschen (das gleiche gilt aber auch für die Primaten im Allgemeinen) die Mediana und auch die Interossea phylo- wie ontogenetisch einen Theil ihres alten Gebietes der Ulnaris abtreten, also Verbindungen zwischen diesen Gefässen bestehen, erklärt das gelegentliche Vorkommen einer „Mediano ulnaris“ (E. Schwalbe 1895) in der Mitte des Vorderarms und das Vorkommen einer erheblichen Verstärkung des Ulnarisendes durch einen Ast der Interossea vol.

Wir gehen jetzt noch zur Darstellung der oberfächlichen Arterien des Vorderarms über. Es bestehen hier zwei grosse Gebiete, ein dorsales und ein ventrales. An beiden Stellen sind es ursprünglich vom Oberarm herabsteigende Bahnen, die bis zur Hand vordringen. Sie sind in jüngster Zeit besonders durch Er. Müller gewürdigt worden. Es sei zunächst das dorsale Gebiet untersucht. Bei den Monotremen laufen hier aus der Circumflexa hum. post, die bei Echidna zum Hauptstamm wird (s. S. 1235), lange oberflächliche Arterien am Vorderarmrücken hinunter, die wenigstens bis zum Handrücken verfolgt worden sind. Von den Marsupialiern an tritt ein starker Ast der Radialis, die oben schon geschilderte Superficialis antibr. dors., am Anfang des Vorderarms in das gleiche Gebiet ein, empfängt aber immer noch Zuschuss von einem Ast der aus der Circumflexa hum. post. stammenden Collateralis rad. (Fig. 1, Taf. CXXXVII, Fig. 2, Taf. CXXXI). Weiterhin fällt dieser Zuschuss fort, und die Superf. antibr. dors. der Radialis übernimmt allein die Versorgung der oberflächlichen Theile des Vorderarmrückens in unmittelbarem Anschluss an das Gebiet der Collateralis radialis. Sie läuft am Vorderarmrücken distalwärts und liefert dem Handrücken mehrere ausserhalb der Strecksehnen, entsprechend den Interstitia intermetacarpea laufende Digitales communes dorsales, die an den

Basen der Finger je in zwei schwache Digit. propriae dors. zerfallen (Fig. 3, Taf. CXXXIV). Das vierte Interstitium wird vielfach von dem R. dors. der Ulnaris versorgt. In einzelnen Fällen kommt es, wie Fig. 2, Taf. CXXXII für die Katze zeigt, zur Ausbildung eines Arcus dorsalis superficialis zwischen dem oberflächlichen Ast des R. dors. der Ulnaris und dem Ende der Superf. antibr. dors.

Die dorsalen oberflächlichen Bahnen an Vorderarm und Hand sind ausser bei Monotremen und Marsupialiern bekannt bei Carnivoren, Pinnipediern, Insectivoren, Nagern, in besonders starker Entwickelung als Netz bei Hyrax (Fig. 3, 4, Taf. CXXXIII, Rete superfic. antibr. dors.), ferner bei Prosimiern, auch einem Theil der platyrrhinen Affen (Nyctipithecus). Ueberall stehen sie mit Aesten der tiefen Stämme in Verbindung und mit ihnen für die oberflächlichen Theile der Musculatur in Wettbewerb. Hierbei kommen am Rücken des Vorderarms Interossea dorsalis, am Handrücken vor allem das dorsale Ende der Interossea vol, endlich vorn an den Fingerbasen die Metacarpeae dors. in Betracht. Damit ist die schrittweise Ablösung der oberflächlichen Gefässe durch die tiefen vorbereitet, die bei den Primaten Platz greift. Bei Hapaliden und bei Cebus fehlt bereits ein als Superf. antibr. dors. zu bezeichnender Radialisast und damit die langen, dünnen oberflächlichen Arterien am Vorderarmrücken. Distal bestehen noch die Digitales comm. dors., aber sie werden nunmehr von der Interossea vol. versorgt. Ein Ast derselben gelangt radial von der Sehne des Extensor digitorum long. auf die Oberfläche der Strecksehnen und zerfällt hier in die Digit. comm. dors. Endlich schwinden bei den Catarrhinen auch diese, indem die Dig. dors. propriae von den Metacarpeae dors. übernommen werden; damit liegt der auch beim Menschen bekannte Zustand vor. Das Ergebniss dieses Vorgangs ist, dass das Blut auch zu den oberflächlichen Theilen des Vorderarms nicht auf langen, dünnen Bahnen, die dem Blutstrom starken Widerstand entgegensetzen, läuft, sondern in Gefässen stärkerer Lichtung heruntergeführt wird, so dass eine möglichst kurze Strecke geringen Durchmessers durchlaufen werden muss. Dass auf eine Superfic. antibr. dors. die beim Menschen auftretende, als Radialis superficialis bezeichnete Varietät zu beziehen ist, wurde oben bereits dargelegt.

An der Volarseite des Vorderarms werden die oberflächlichen Bahnen, wie schon wiederholt erwähnt, von der Art. plicae cubiti, die wir von jetzt an mit Er. Müller als Superficialis antibrachii volaris bezeichnen wollen, gebildet. Auch sie bestehen bereits in starker Entfaltung bei den Monotremen. Bei Ornithorhynchus sendet ein oberhalb der Ellbogenbeuge entspringender Ast der Brachialis Gefässbüschel über die Beugefläche des Vorderarms bis zur Vola hinunter. Auch bei Echidna ziehen oberflächliche, lange, schlanke Gefässe von der medialen Seite des Oberarms zur Beugeseite des Vorderarms hinab und übernehmen noch die Vola (Taf. CXXVI). Es sind die einzigen Bahnen, die aus dem Brachialisgebiet medial zum Vorderarm hinunter laufen (vergl. S. 1237).

Bei allen höheren Gruppen der Säuger ist die Superfic. antibr. vol. (A. plicae cub.) ein Ast der Brachialis anterior (= Superficialis), freilich laufen auch aus dem Endstück der Brachialis selber Zweige auf die Oberfläche der Beugemuskeln in ein gleiches Gebiet.

Im ursprünglichsten Verhalten bildet die Superfic. vol. einen starken Stamm (Fig. 3, Taf. CXXXI), der seine Aeste über die Beugemuskeln hin gegen die Handwurzel aussendet. Nach der Verlaufsrichtung derselben kann man ulnare, mediane und radiale Aeste unterscheiden, die mit den Zweigen der gleichnamigen tiefen Stämme anastomosiren, sogar in diese überleiten oder sie in ihrem Endabschnitt vertreten können. Besonders häufig bestehen Anastomosen mit der Mediana, die bei Marsupialiern und bei Carnivoren beobachtet wurden, und mit der Ulnaris, wie bei Prosimiern, auch bei Cebus vorlag. Beim Fehlen eines Ulnarisstammes kann sich der R. uln. der Superf. antibr. vol. am Ende des Vorderarms dem N. ulnaris anschliessen und weiter in die sonst von einer Uln. beschrittene Bahn volarwärts fortsetzen.

Nur selten wird die Superf. vol. vermisst. Bei einem grossen Theil der Edentaten wurde sie noch nicht beschrieben. Sie fehlt den Chiropteren und Hufthieren, vielleicht auch den Sirenen und Walen. In guter Entwickelung trifft man sie aber bei den Marsupialiern, den Dasypodiden, Carnivoren, Pinnipediern, Insectivoren, Nagern, unter den Primaten bei Prosimiern und einzelnen Platyrrhinen (Cebus). Sonst bildet sie bei den Affen ein schwächeres Gefäss (Fig. 2, Taf. CXXXIV, Art. pl. cub.). Bei Anthropomorphen und beim Menschen übernehmen Aeste aus der Brachialis mit Rückbildung der Brachialis ant. das Gebiet. Wie bei der Superfic. antibr. dors. treten die tiefen Längsstämme für die sich aus ihrem alten Gebiete allmählich zurückziehende Superfic. vol. ein.

Dass in der That die Schwäche der Superfic. antibr. vol. bei den Primaten einen secundären Zustand darstellt, geht daraus hervor, dass die erste embryonale Anlage des Arteriensystems des Vorderarms beim Menschen die oberflächlichen volaren Arterien in stärkerer Entfaltung zeigt, als sie ihnen später zukommt. Sie gehen von einem als Brachialis anterior gedeuteten Stamm aus und anastomosiren distal mit der Anlage der Ulnaris und Mediana (Er. Müller). Aber auch in wichtigen Varietäten taucht beim Menschen — das Gleiche würde wohl auch eine ausgedehntere Untersuchung der Anthropoiden ergeben — die Superfic. antibr. vol. in ihrer primitiven Ausdehnung auf. Ihre Aeste können bis in den distalen Theil des Vorderarms vordringen und hier mit der Ulnaris, dort, wo diese in oberflächlichere Lage kommt, anastomosiren; das Gleiche kann auch mit der Mediana eintreten (Er. Müller). Diese ausgesprochen atavistischen Charakter tragende Varietät kann sich in extremen Fällen derart weiter bilden, dass die Superficialis vol. das distale Gebiet der Ulnaris, auch der Mediana, gänzlich übernimmt, Fälle, die als oberflächliche Ulnaris oder Mediana bezeichnet worden sind und von

Wenzel Gruber (818a) zuerst richtig gedeutet wurden. Taucht dabei die Brach. ant. als Wurzel der Superfic. vol. wieder auf, so ist die oberflächliche Ulnaris gleichzeitig eine „hohe" Ulnaris (E. Schwalbe, 1840).

Wie am Oberarm bestehen auch am Vorderarm in weiter Verbreitung Arteriennetze. Bei der Darstellung der Gefässe des Oberarms wurden die Fälle geschildert, in denen die Brachialis von einem aus dünnen Arterien bestehenden Wundernetz umgeben ist, dessen Zweige hoch oben entspringen, weit am Hauptstamm hinunterlaufen um dann erst zur Peripherie abzubiegen (S. 1224, 1227; Fig. 2, Taf. CXXVII, Fig. 2, Taf. CXXVIII). In kleinerem Massstabe wie an der Brachialis kommen dünne Begleitarterien auch an Vorderarmstämmen bei verschiedenen Arten vor, z. Th. bei solchen, welche die gleiche Einrichtung bereits am Oberarm besitzen (vergl. vor allem Hyrtl und Er. Müller). So fanden sich schwache Begleitstämmchen neben der Mediana bei Bradypus, Manis, neben der Ulnaris bei Stenops. Ein mächtiges Wundernetz besteht in der Hauptbahn des Vorderarms bei Manatus (s. S. 1255). Aber auch bei Arten, die der Begleitgefässe an der Brachialis entbehren, treten solche am Vorderarm auf, so an der Mediana bei Didelphys, bei Dasypus und Myrmecophaga, bei den Nagern Myocastor und Hydrochoerus, bei Viverra, Procyon, bei Phoca, bei Phacochoerus, an der Radialis bei Phacochoerus, Viverra, an der Interossea allerdings nur in ganz geringer Ausbildung bei Procyon lotor.

In viel weiterer Verbreitung finden sich die grösseren Stämme selbst in Netze aufgelöst, besonders häufig bei den Arten, denen auch an anderen Stellen Begleitarterien oder Begleitnetze zukommen. Die Interossea zeigte sich bei Bradypus, Dasypus, Manis, Myrmecophaga ganz oder streckenweise in ein Netz aufgelöst. Bei Viverra Linsang fand sie Hyrtl durch Bündel kleiner Stämme vertreten. Ein Interosseageflecht fand C. E. v. Baer bei Phocaena communis. Bei den Pinnipediern bildet nach Er. Müller die Interossea dors. ein Geflecht. An der Radialis werden vielfach Inselbildungen beschreiben. In ein Netz aufgelöst wird sie oft bei Dasypus angetroffen. Als Netz fand sie sich ferner bei Myrmecophaga, bei Manis, bei Hydrochoerus, bei allen mit umspinnenden Wundernetzen versehenen Prosimiern (s. S. 1256). Die Ulnaris bildete ein Netz bei Hydrochoerus. Von den oberflächlichen Bahnen bildet die Superficialis antibr. vol. meist ein Netz bei Dasypus. Die Superfic. antibr. dors. war zu einem Netz entwickelt bei Didelphys azarae und bei Hyrax (Fig. 3, 4, Taf. CXXXIII.) (Ueber die Netzbildung vergl. vor allem C. E. v. Baer [807], Hyrtl [826] und Er. Müller [832 II]. Ueber die Entstehung der Netze s. S. 1227. Das dort über die Netze bei den Denticeten Bemerkte gilt für alle Fälle netziger Auflösung eines sonst einfachen Längsstammes.)

Eine besondere Art peripherer Gefässverzweigung bilden strahlig auseinanderfahrende Gefässwedel. Auf sie wurde bereits von Hyrtl hingewiesen. Neuerdings beschrieb Er. Müller (832 II) ihr zahlreiches Auftreten an den Vorderarmgefässen bei Phoca.

Offenbar in sehr weiter, wenn nicht allgemeiner Verbreitung bestehen in den Endgliedern der Finger und Zehen arterio-venöse Anastomosen. Ihre erste mikroskopische Feststellung ist H. Hoyer (1877; 823) zu verdanken, die endgültige Klarlegung ihres Aufbaus stammt von O. Grosser (1901 und 1902; 754, 817). Bei den bisher untersuchten krallentragenden Säugethieren sind die Anastomosen in den Markräumen der Endphalangen eingeschlossen. Eine Ausnahme machen die Rhinolophiden, wo am Daumen eine Nische der Endphalanx die Anastomose heberbergt. Nachgewiesen sind die Anastomosen in den Endphalangen beim Kaninchen, bei der Ratte, Maus, beim Meerschwein, bei der Katze und beim Hund, in besonders mächtiger Ausbildung bei den Chiropteren (O. Grosser). Hier wurden sie bereits durch Hyrtl (1862; 825) entdeckt. Die anatomische Untersuchung der Anastomosen ergab Folgendes: Das Ende einer Digitalarterie dringt in den Markraum ein und zieht hier distalwärts, um mit einzelnen Aesten vorn aus der Phalange auszutreten und zur Matrix der Kralle zu ziehen. Neben oder um die Arterie zu einem Netz ausgestaltet, liegen in dem Markraum die zugehörigen Venen. Seitenäste der Arterie münden nun unmittelbar in die Venen ein. Beim Kaninchen fand O. Grosser in einer Phalange gegen 40 Anastomosen. Bei kleineren Thieren ist ihre Zahl geringer; so bestehen bei der Ratte 5—6 Anastomosen, bei der Maus fand sich nur eine in jeder Phalange, indem die Arterie einfach schlingenförmig umbiegend in die Vene überging. Nur eine, dafür aber besonders weite Anastomose besitzen auch die Microchiroptera in jedem Endglied. Ueberall ist der feinere Bau der Anastomose derart, dass in den die Verbindung vermittelnden Arterien nach innen von der Media einzelne stärkere Bündel von Längsmuskeln auftreten. Unter plötzlichem Verschwinden dieser Bündel und Verdünnung der Media geht dann die Arterie unvermittelt in eine Vene über, die bald in einen grösseren Stamm mündet. Die Entwickelung der intraphalangealen Anastomosen erfolgt, wie es sich beim Hund zeigte, erst im extrauterinen Leben, während bei Chiropteren die Entwickelung schon früher einsetzt, entsprechend der hohen Bedeutung, die den Anastomosen hier zukommt (vergl. S. 1304). Dort, wo später arterio-venöse Anastomosen liegen, besteht anfänglich die gewöhnliche Art des Uebergangs der Arterien in die Venen durch ein Capillarnetz (O. Grosser).

Ausser in den Endphalangen fanden sich beim Kaninchen auch arterio-venöse Anastomosen an den aus den Phalangen ins Nagelbett tretenden Gefässen. Allgemein verbreitet sind solche Verbindungen bei den Hufthieren, wie gleichfalls H. Hoyer zuerst, und zwar für das Schwein, nachwies. In grosser Zahl gehen hier kleine Arterien unmittelbar in Venen über. Endlich sind Nagelbett und Spitze der Zehen und Finger auch beim Menschen der Ort sehr zahlreicher arterio-venöser Verbindungen, während hier intraphalangeale Anastomosen fehlen. In der Voraussetzung, dass sich Aehnliches auch bei den Primaten zeigen wird, wollen wir wenigstens kurz über Grosser's Schilderungen dieser Einrichtungen be-

richten. Am einfachsten sind sie im Bereich des Nagelbettes gebaut. Die Anastomosen vermitteln fast gerade oder wenig geschlängelt verlaufende, dickwandige Arterien von 18—22 μ Lichtung bei mässiger Füllung, welche unmittelbar in kleine Venen übergehen. Verwickelter ist der Bau der Anastomosen in den Fingerbeeren. Sie liegen hier in Knäueln, von Venen fast netzartig umsponnen, etwas über der Schicht der Schweissdrüsen. Die Anastomosen werden durch Aeste von Arterien gebildet, die selbst weiter der Peripherie zustreben. Diese treten in die Knäuel ein, theilen sich in mehrere gewunden verlaufende Zweige und gehen in Venen über, so dass in jedem Knäuel eine ganze Anzahl von Verbindungen liegen. Die Venen, welche die Arterien aufnehmen, liefern das die Oberfläche des Knäuels bildende Netz. Die Wand der anastomosirenden Arterien ist durch erhebliche Stärke ausgezeichnet. Auch hier treten unter dem Epithel der Intima mächtige Bündel längsgestellter Muskelzellen auf.

Ueber die Bedeutung der arterio-venösen Anastomosen besteht noch kein abschliessendes Urtheil. Es ist selbstverständlich, dass ihre Oeffnung oder Schliessung einen weitgehenden Einfluss auf den Druck in dem Arteriensystem der Extremitäten besitzen muss, Oeffnung ein Sinken, Schluss der Anastomosen eine Steigerung des Drucks zur Folge hat. In bestimmter, unten näher mitgeteilter Weise werden sie hierfür bei den Chiropteren durch O. Grosser in Anspruch genommen. Auch für die Wärmeregulirung wurden sie für bedeutsam gehalten. Endlich wird doch aber auch berücksichtigt werden müssen, dass eine Oeffnung der Anastomosen von wesentlichem Einfluss auf die Blutbewegung im Venensystem sein muss, indem sich dann der arterielle Druck unvermindert in dasselbe fortsetzt. Hierdurch vor allem wird es verständlich, dass sich die Anastomosen überall nur an weit distal gelegenen Körperstellen finden, so an den Finger- und Zehenspitzen von Säugethieren und vom Menschen, aber auch an den Ohren, an der Nasenspitze, an den Lippen, der Schwanzspitze von Säugethieren.

Es folgt nunmehr die specielle Darstellung der Vorderarmgefässe bei den verschiedenen Ordnungen, in welcher das Material für die vorhergehende Zusammenfassung niedergelegt ist. Genauere Angaben fehlen für Proboscidea und Mystacoceti.

Monotremata.

Lit. s. S. 1234 u. Erik Müller 1904 (832).

Ornithorhynchus (Taf. CXXXI, Fig. 1). Hier bestehen die primitivsten Verhältnisse der Vorderarmgefässe, welche überhaupt bei Säugethieren angetroffen werden. Nach der Durchsetzung des Foramen supracondyloideum entsendet die Brachialis einen Muskelast zum Flexor carpi radialis und Pronator teres und läuft, unter die Beugemuskeln des Vorderarms tretend, in der Rinne zwischen den beiden miteinander verwachsenen Vorderarmknochen als Interossea (volaris) weiter. Sie bildet den einzigen tiefen Längs-

stamm des Vorderarmes. Am Carpus angelangt, durchbricht die Arterie den Zwischenraum zwischen Ulnare und dem wahrscheinlich aus dem Intermedium hervorgegangenen Theil des radialen Carpalstückes und gelangt zum Handrücken, diesen versorgend (s. Fig.). Im Uebrigen bestehen nur noch oberflächliche Gefässbahnen. Aus einem oberhalb des Ellbogens entspringenden Stamm (Hyrtl's Art. supracondyloidea) gehen Gefässbüschel hervor, die über den Beugern, gemeinsam mit den Hautnerven, bis zur Vola manus hinunterziehen. Endlich wurde ein Ast aus der Circumfl. hum. post. von Er. Müller als oberflächliche Arterie des Vorderarmrückens beschrieben, der den Anconaeus brevis durchbohrt, dann zwischen ihm und dem Brachialis internus verläuft und schliesslich längs dem M. brachio-radialis in Begleitung eines Astes des dorsalen Nerven bis zum untersten Theil des Unterarmes verfolgbar ist.

Echidna (Taf. CXXVI). Auch bei Echidna-Embryonen besteht, wie Hochstetter zeigte, vorübergehend die Interossea (vol.) als Hauptgefäss des Vorderarmes und der Hand. Ihr distales Stück durchbohrt zwischen der Anlage des Ulnare und Intermedium den Carpus und tritt zur Dorsalseite über. Im erwachsenen Zustand ist die perforirende Strecke der Interossea nicht mehr entwickelt. Ihr Stamm bleibt bestehen, tritt aber an Bedeutung zurück gegenüber der Radialis, welche die gerade Fortsetzung des Hauptstammes des Oberarmes bildet (Art. rad). Diese ist das grösste tiefe Gefäss des Vorderarmes. Nachdem sie an der Radialseite des Vorderarmes hinunterlaufend, die Nähe der Handwurzel gewonnen hat, zieht sie unter der Sehne des Extensor pollicis zum Handrücken und bildet hier einen Arcus dorsalis, von welchem Aa. metacarpeae zur Versorgung der Finger ausgehen. Die Ulnarseite des Carpus und die beiden letzten Finger übernimmt ein zwischen Ulna und Flexor carpi ulnaris hervortretender ulnarer Ast der Interossea. Zu diesen unter den Strecksehnen lagernden Gefässen des Handrückens kommen aber noch die Ausläufer von Aa. antibrachii superficiales dorsales. Letztere sind Aeste eines dem Hauptstamme des Oberarmes bald nach seinem Durchtritt durch die vordere Schulterlücke entspringenden Zweiges (s. S. 1237), welche die Ausbreitungen des N. radialis superficialis am Vorderarm begleiten. Die Versorgung der oberflächlichen Theile des Vorderarmes und der Palma übernehmen lange, schlanke Aa. antibrachii superficiales volares, die mit dem als Thoracica longa gedeuteten mächtigen Stamm entspringen (s. Fig.). Eine Ulnaris und Mediana fehlen hier wie bei Ornithorhynchus.

Marsupialia.
(Taf. CXXXI, Fig. 2, 3 u. 4.)

Lit. s. S. 1237 und Erik Müller 1904 (832).*)

Allgemein ist die Mediana der Hauptstamm des Vorderarmes. Sie bildet die Fortsetzung der Verlaufsrichtung der Brachialis, indem sie sich in der Höhe der Insertion des Biceps von der Interossea trennt. In Begleitung des N. medianus läuft sie zur Hand hinunter und zerfällt nach Durchtritt durch den Canalis carpi in 4, den Fingerinterstitien entsprechende Aa. digitales communes. Für die Zerlegung derselben in Aa. digitales propriae gilt das S. 1275 als Regel aufgestellte Verhalten (vergl. Fig. 2 u. 4). Jeder Finger besitzt danach nur eine starke volare Arterie. Am distalen Ende jedes Interstitiums besteht eine Anastomose zwischen der Digit. comm. oder dem Anfang einer Dig. propria mit der entsprechenden dorsalen Metacarpea. Das Gebiet der ersten Digitalis comm. grenzt an das der Radialis, das Gebiet der vierten an das des Ramus ulnaris der Interossea vol. An beiden Stellen bestehen wohl stets Anastomosen zwischen den Nachbargefässen (s. Fig. 4).

Die Lage der Mediana zu ihrem Begleitnerven ist verschieden. Distal scheint die Arterie in der Regel ulnar und etwas volar vom Nerven zu liegen. Sie kann dabei in ganzer Länge an der ulnaren Seite des Nerven laufen. Fig. 2 zeigt jedoch, wie die Arterie zwar anfangs auf kurze Strecke ulnar vom Medianus liegt, dann an die radiale Seite des Nerven gelangt, über ihn hinweg zieht, um damit wieder an seine ulnare Seite zu treten.

Auf ihrem Wege versorgt die Mediana mit zahlreichen kleinen Aesten die Nachbarschaft. Besonders wichtig sind die nach der Radialseite laufenden Zweige, die grösseren Durchmesser erreichen können (Fig. 2, R. rad. art. med.); durch sie grenzt die Mediana an das Gebiet der Radialis an und anastomosirt mit ihr. Einer der radialen Aeste kann nun unter starker Entwickelung der Anastomose unmittelbar in den Stamm der Radialis einmünden. Ein solcher Ramus mediano-radialis ist z. B. von E. Zuckerkandl für Phascolomys Wombat beschrieben worden. Unter diesen Umständen ist es verständlich, dass nicht selten die Mediana mittels eines R. med.-rad. die Speisung des Radialisgebietes übernimmt, unter Rückbildung der Brachialis anterior, der ursprünglichen Quelle der Radialis. Die in die Radialisbahn überleitende Mediano-radialis schliesst sich auf ihrem Wege streckenweise einem radialen Ast des N. medianus an. Ihr Weg entspricht meist dem des R. rad. art. med. in Fig. 2, im anderen Falle können aber auch weiter distal entspringende Aeste die gleiche Verwertung finden. Eine gut ausgebildete Mediano-radialis wurde von E. Schwalbe für Phalangista canina, von E. Müller für Onychogale lunata und Didelphys azarae beschrieben.

*) Material des Verf.: Halmaturus Benetti, H. ualabatus, Phalangista canina.

Die Interossea giebt bald nach der Abtrennung der Mediana die Interossea dorsalis ab und zieht in Begleitung des N. interosseus distalwärts (Interossea volaris). Vom Stamm der Interossea kam ein starker ulnarer Zweig zur Beobachtung, der die Beugemuskelgruppe versorgte und bis in die Nähe des N. ulnaris in ulnarer Richtung vordrang. Er bildete den Anfang einer Ulnaris.

Die Inteross. (vol.) giebt auf ihrem Wege am Vorderarm einen R. perforans zur Dorsalseite ab, der in verschiedener Höhe der distalen Hälfte des Vorderarmes durchbricht, hier die Musculatur versorgt und bis zum Dorsum manus gelangt. Nach der Oberfläche aufsteigende Aeste desselben treten in Anastomose mit der Art. antibr. superf. dorsalis (Phalangista). Unter dem Pronator quadratus fortlaufend, kommt die Interossea am distalen Rand des Muskels zum Vorschein. In Form eines dünnen Aestchens setzt sie sich gegen den Carpus fort, nachdem sie einen, wie es scheint, constanten R. ulnaris (Fig. 2 und 4) und einen meist schwachen Ast in radialer Richtung abgegeben hat. (Fig. 2, R. rad. art. inteross. vol.). Letzterer schliesst sich an das Radialisgebiet an und kann sogar, wie aus Zuckerkandl's Beschreibung von Macropus giganteus hervorgeht, die Fortsetzung des Radialisstromes zum Dorsum manus übernehmen. Der R. uln. sendet einen starken Zweig am N. ulnaris entlang in proximaler Richtung und theilt sich dann in einen volaren Zweig, der den Hypothenar versorgt und ausserdem einen bogenförmig gegen den Carpus laufenden Zweig abgeben kann (Fig. 4), und einen dorsalen Ast. Letzterer gelangt unter der Endsehne des Flexor carpi ulnaris zum Handrücken, versorgt den Rand des fünften Fingers und endet in einer unter den Strecksehnen laufenden Metacarpea IV mit Zweigen zum vierten und fünften Finger. Ein den R. profundus des N. uln. begleitender Arcus vol. prof. fehlt.

Die Interossea dorsalis kommt auf der Streckseite am unteren Rand des Supinator brevis zum Vorschein. Ein starker R. recurrens läuft unter dem Anconaeus IV zum Ellbogengelenk empor. Die Art. versorgt die Streckmusculatur.

Eine Fortsetzung der Brachalis anterior (Fig. 2, Art. brach. ant.) bildet am Vorderarm in der Regel die Radialis (Art. rad.). Ihre Beziehungen zu einem R. radialis der Mediana wurden oben dargestellt. Wenn ein solcher Ast die Speisung der Radialis übernimmt (s. o.), so läuft die Brach. ant. schon am Anfang des Vorderarms aus.

Bei typischem Verlauf gelangt die Radialis distal in die Nähe des Carpus, giebt hier einen R. volaris ab (R. vol. art. rad.), der den Thenar versorgt und mit dem Medianagebiet anastomosirt, und geht dann in der Regel unter der Sehne des Abductor pollicis longus zum Dorsum manus. Sie versorgt hier den Carpus und lässt Aa. metacarpeae dorsales im 1., 2. auch 3. Interstitium intermetacarpeum hervorgehen, die, bedeckt von den Strecksehnen, nach vorn laufen. Am Ende jedes Interstitiums anastomosirt jede Metacarpea mit Endästen der Superficialis antibr. dors. Das unter

der Abductorsehne dorsal laufende Ende der Radialis kann sehr schwach sein oder vielleicht sogar fehlen. Einen Ersatz bildet dann ein stärkerer proximal vom Carpus über der Abductorsehne dorsalwärts laufender Ast (Fig. 3). Dass ein Ersatz auch von der Interossea vol. geliefert werden kann, wurde oben bemerkt.

Die Betheiligung des R. descendens der Transversa cubiti an der Versorgung der Streckmuskeln des Vorderarmes, die Betheiligung der Collateralis ulnaris an der Versorgung der Beuger wurde oben geschildert (s. S. 1238 u. 1239).

In starker Ausbildung bestehen am distalen Theil des Vorderarms oberflächliche Arterienbahnen, die vor allem in neuester Zeit durch Erik Müller eingehend gewürdigt wurden. An der Volarseite findet sich das Gebiet der Superficialis antibrachii volaris (Art. plicae cubiti), eines Astes der Brachialis ant. (Fig. 2, Art. pl. cub.). Sie dehnt sich bei starker Entwickelung bis zur Vola manus aus. Ihre Hauptäste kann man nach ihrer Verlaufsrichtung als R. radialis, ulnaris und medianus unterscheiden. Alle stehen in Anastomose mit tiefen Gefässgebieten und können in sie überleiten. Der R. radialis der Superfic. vol. steht in Wettbewerb mit dem R. rad. art. med. (Fig. 2). Der R. medianus kann durch eine weite Anastomose mit der Mediana verbunden sein, so dass ein Theil des oberflächlich laufenden Blutes distal dem Medianastamme zugeführt wird (Fig. 3). So fand es E. Schwalbe bei Halmaturus ualabatus. Die Verbindung beschreibt Er. Müller bei Onychogale. Für Didelphys azarae beschreibt der gleiche Autor, dass die Arterie (seine Mediana superficialis) ein Gefäss aus der als Netz entstehenden Medianoradialis aufnimmt und im distalen Theile der Radialseite des Vorderarms das Gebiet des R. vol. der Radialis übernimmt. Der R. uln. der Superfic. vol. kann, wie Er. Müller für Didelphys azarae zeigte, bei mächtiger Entwickelung den N. ulnaris erreichen und mit ihm, also in ihrem distalen Theil als typische A. ulnaris, zur Vola ziehen, wo sie in Verbindung mit dem Medianagebiet der Hohlhand tritt.

Ein weiteres System oberflächlicher Gefässe nimmt die Dorsalseite des Vorderarmes ein, die Art. superficialis antibrachii dorsalis (Fig. 2). Im Anfang des Vorderarms geht sie als Ast der Radialis um den radialen Rand des Vorderarms herum zur Dorsalseite und läuft hier oberflächlich, in mehrere Aeste gespalten, zum Dorsum manus hinunter. Am Vorderarm bestehen Anastomosen mit Zweigen der Interossea dorsalis, am Handrücken mit den unter den Strecksehnen liegenden Gefässen des Handrückens. Am Ende der Interstitia intermetacarpea kommt es zu Verbindungen mit den Metacarpeae dors., deren Fingergebiet mehr oder weniger an die Ausläufer der Superfic. dors. abgetreten werden kann. Regelmässig scheint am Anfang der Superfic. dors. eine Verbindung mit dem R. desc. der Circumfl. hum. post. stattzufinden (s. Fig. 2 u. Fig. 1, Taf. CXXVII), die sich damit an der Versorgung der Dorsalseite des Vorderarms betheiligt.

Eine typische Art. ulnaris fehlt in den meisten Fällen. Wir sahen aber, dass wenigstens streckenweise am Vorderarm der N. ulnaris von einem Gefäss begleitet wird, so dass Theilstrecken einer Ulnaris bestehen. Doch beschrieb Er. Müller bei einem Exemplar von Onychogale lunata das Bestehen einer schwachen aber typischen Ulnaris.

Vielfach werden Netz- und Inselbildungen im Verlauf der Gefässe des Vorderarms beschrieben. Auf sie hat zuerst Hyrtl und neuerdings in erster Linie Er. Müller hingewiesen: Inselbildungen wurden im Verlauf der Brachialis am Anfang des Vorderarms und an der Radialis (Fig. 3) beobachtet. Als Netzwerk stellt sich die Bahn der Aeste der Superfic. dors. bei Didelphys azarae dar. Die Anfänge eines umspinnenden Wundernetzes beobachtete Er. Müller an der Mediana von Didelphys azarae, wo feine, oben aus dem Hauptstamme abgehende Aeste unter netzförmiger Anastomose das Hauptgefäss eine Strecke begleiten.

Edentata.

Lit. s. S. 1239, dazu Erik Müller (832) 1904.

Bradypodidae [Br. tridactylus (Er. Müller), bidactylus (Zuckerkandl), torquatus (Hyrtl)]. Das aus dem mächtigen Begleitgeflecht (s. Fig. 1, Taf. CXXVII) distal vom Ellbogengelenk auftauchende Stammgefäss schickt am Vorderarm den grössten Theil seines Blutes in die Mediana, die stärkste Arterie des Vorderarms. Nur ein geringfügiges Netz begleitet diese noch eine Strecke weit in distaler Richtung. Die Mediana liegt nach Zuckerkandl anfangs ulnar, distal vor dem N. medianus.

Ausser der Mediana besteht in guter Entwickelung nur noch die Interossea, und zwar als Fortsetzung des Begleitnetzes des Hauptstammes. Bei Br. tridactylus läuft dieses allmählich zu einem die Interossea volaris darstellenden Stamme zusammen, der, bedeckt vom Pronator quadratus endlich zwischen Radius und Ulna zum Dorsum manus gelangt und hier die Aa. metacarpeae dors. abgiebt. Als Aeste der Interossea vol. wird ein Netz als Recurrens interossea sowie eine dünne Interossea dors. beschrieben. Anders als bei Br. tridactylus ist bei Br. bidactylus die Interossea vol. ein schwaches Gefäss, während die Inteross. dors. auffallend mächtig entwickelt ist und mit einem oberflächlichen Ast in den dorsalen Fingerarterien ausläuft.

Die Gefässe des ulnaren und radialen Randes des Vorderarms sind nur sehr unbedeutend entwickelt. Es besteht weder eine ausgebildete Ulnaris noch im Allgemeinen eine Radialis, sondern nur Strecken ihrer Bahnen. So sendet im unteren Viertel des Vorderarms die Mediana einen R. radialis ab, der zu der sonst die Radialis beherbergenden Stelle gelangt und distalwärts läuft. Er biegt dann zum Dorsum manus ab und endet hier unter Anastomosirung mit der Interossea. Bei Br. torquatus findet sich dieser R. rad. medianae nach Hyrtl's Darstellung gleichfalls, aber hier besteht auch im oberen Theil des Vorderarms ein Gefäss in der Radialisbahn, das aus dem Geflecht der Brachialis distal

vom Ellbogengelenk entspringt. Aehnlich geht vom unteren Theil der Mediana ein R. ulnaris zum N. uln., der, mit einem R. ulnaris der Interossea vol. anastomosirend, zur Vola manus gelangt. Am oberen Theil des Vorderarmes fand Zuckerkandl bei seinem Exemplar den Anfang einer A. ulnaris, die aus dem Geflecht der Brachialis in der Plica cubiti entsprang, aber schon in der Mitte des Vorderarmes ein ganz schwaches Gefäss war. Erwähnt sei noch, dass bei Br. bidactylus auch eine schwache Brachialis ant. (Rad. superficialis), unterhalb der Mitte des Oberarms entspringend, zum Vorderarm hinunterzog. Sie lief etwas distal vom Foramen supracondyloideum in ein Stämmchen des Begleitgeflechtes der Brachialis ein.

Das Fehlen seitlicher Längsbahnen (Uln. u. Rad.) bei den Bradypodiden wird man wohl auf die Rückbildungen der Vorderarmmusculatur zurückführen müssen, welche mit der Umgestaltung der Hand in Zusammenhang stehen, so dass hier keine ursprünglichen Verhältnisse vorliegen.

Dasypodidae. Das Hauptgefäss für Vorderarm und Hand ist die Mediana, die nach Zuckerkandl's Angabe bei D. novemcinctus proximal radial, distal volar von dem N. med. lagert. Ein schwaches Geflecht begleitet den Stamm. Durch ein Geflecht ist auch die Interossea (vol.) repräsentirt, geflechtartig oder einstämmig geht von ihr die Interossea dorsalis ab. Im Gegensatz zu den Bradypodidae sind hier die seitlichen Gefässbahnen stärker betont. Vor allem besteht eine gut entwickelte Brachialis anterior (= superficialis) mit Uebergang in eine typische Radialis. Meist, aber, wie Erik Müller bei D. villosns fand, nicht immer, ist diese durch ein Netz vorgestellt, von dem eine Abzweigung zu einem Ast der Mediana erfolgt. Wie es auch sonst geschieht, setzt sich die ganze Radialisbahn nicht unter der Abductor-pollicis-Sehne, sondern über den Strecksehnen des radialen Randes zur Dorsalseite der Hand fort. Dort, wo beim Menschen und den Anthropoiden die Radialis entspringt, geht nach Er. Müller ein Ast aus der Brachialis ab, welcher mit der Radialis anastomosirt. In starker Entwickelung besteht, meist als Netz, die Superficialis antibrachii volaris (Art. plicae cubiti), die etwas distal vom Ursprung der Brachialis anterior aus der Brachialis selbst sich ablöst. Ein distaler Ausläufer der Arterie schliesst sich dem unteren Theil des N. uln. an und begleitet ihn zur Vola manus, hier mit dem ulnaren Ast der Mediana anastomosirend, so dass eine Art Bogen zustande kommt. Nach Zuckerkandl entspringen aus der Brachialis dort, wo die Ulnaris zu erwarten wäre, eine Anzahl von Muskelästen.

Myrmecophagidae. (Wir folgen der Darstellung Erik Müllers für Myrmecophaga jubata, Hyrtl's für M. tamandua.) Als Hauptstamm functionirt die Mediana. Sie ist von einem schwachen Netz umsponnen, das distal in mediano-ulnare und mediano-radiale Aeste abschwenkt. Die Arterie wird proximal vom Nerven bedeckt und liegt distal an seiner ulnaren Seite. Die Interossea ist nur anfangs ein einfacher Stamm und

löst sich bald in ein Netz auf, von welchem ein Theil als Interossea dorsalis dorsalwärts zieht. Die als Netz entwickelte Radialis ist die Fortsetzung einer Brachialis anterior (= superfic.). Das Netz nimmt in der Ellbogenbeuge eine Anastomose aus dem Netz der Mediana auf und steht auch weiter distal durch zahlreiche Anastomosen mit dem Medianannetz in Verbindung. Distal geht ein Theil des Radialisnetzes dorsalwärts zum Handrücken und hier zum Interstitium interosseum I, ein anderer Theil geht zur Volarseite der Hand.

In ganzer Länge ist die Bahn der Ulnaris von kleineren Gefässen beschritten. Den N. ulnaris begleitet ein Stämmchen aus der als Netz entwickelten Coll. uln. bis in die unteren Theile des Vorderarms. Am Anfang des Vorderarms anastomosirt dieses Gefäss mit einem distal vom Foram. supracond. entspringenden Ast der Brachialis. Endlich nimmt es am unteren Ende des Vorderarms Anastomosen aus dem Netz der Mediana auf (mediano-ulnare Aeste). Eine Superficialis antibrachii vol. (A. pl. cub.) wurde vermisst.

Manidae (Manis laticaudata nach Er. Müller). Wieder ist die Mediana, der Hauptstamm, von einem Netz umgeben, das sie bis zur Hand begleitet. Interossea vol. und dors. sind durch Netze gebildet. Ebenso die Radialis, welche aus einer Brachialis anterior hervorgeht, aber auch in der Ellbogenbeuge aus der Brachialis und ihrem Netz Verstärkung bekommt. Das Radialisnetz giebt bald eine Abzweigung ab, die längs des Supinator longus dem Handrücken zustrebt. Seine Fortsetzung sendet, am distalen Theil des Vorderarms angelangt, Aeste dorsalwärts zum ersten Interstitium des Handrückens und gelangt mit anderen Zweigen, die mit Aesten aus dem Medianannetz anastomosiren, zur Vola manus. Eine Art. antibr. superf. vol. fehlt.

Carnivora fissipedia.

(Taf. CXXXI, Fig. 5; Taf. CXXXII, Fig. 1—4.)

Lit. s. 1241. Ausserdem F. Sussdorf 1889 (844). E. Zuckerkandl 1896 (848). Erik Müller 1904 (832).*)

Der Hauptstrom des Blutes geht aus dem Ende des Vorderarmabschnittes der Brachialis bei allen Carnivoren zunächst in die starke Mediana über, nach deren Abgang die Stammarterie unter starker Verjüngung als Interossea bezeichnet werden muss. Zum ersten Mal tritt hier als constantes Gefäss eine wenn auch in der Regel schwache Ulnaris auf. Interossea dorsalis und Ulnaris entspringen bei verschiedenen Arten und Individuen in verschiedener Weise (Fig. 3 u. 4, Taf. CXXXII). Die Interossea entsendet oft die Interossea dorsalis, aber diese kann auch etwas mehr proximal vom Ende der Brachialis selbst entspringen (Fig. 3). Die Ulnaris kann von der Interossea abgehen,

*) Material des Verf.: Katze (3 Exempl.), Herpestes griseus (1), Crossarchus fasciatus (1), Mustela (1), Galictis barbara (1), Nasua socialis (1).

oder sie geht von der Gabel, welche Mediana und Interossea bilden, aus (Fig. 2), oder gelegentlich sogar von dem Anfang der Mediana.

Eine Besonderheit der Carnivoren besteht darin, dass hier ganz allgemein das Ende der Radialis von der Mediana übernommen wird. In der Gegend des distalen Randes des Pronator teres zweigt, wie Fig. 5, Taf. CXXXI für Herpestes zeigt, eine starke Arterie von der Mediana ab (Art. med.-rad.), welche, dem Rand des Pronator folgend, der Radialisrinne des Vorderarms zustrebt und hier in die typische Bahn der Radialis übergeht. Diese Art des Radialisursprungs, die am besten mit der Bezeichnung einer Mediano-radialis gekennzeichnet wird, fand sich schon bei Marsupialiern durch einen R. radialis der Mediana angebahnt (Fig. 2, Taf. CXXXI, R. rad. art. med.) und bei einzelnen Arten bereits durchgeführt. Durch die Gewinnung des Mediana-Ursprunges seitens der Radialis verliert ihr ursprüngliches Stammgefäss, die Brachialis anterior (= superficialis), an Bedeutung und Stärke und läuft am Vorderarm nur noch in die Superficialis antibrachii dorsalis aus (s. u.). Nach der Entsendung der Mediano-radialis kann die Fortsetzung des Medianastammes die erstere noch an Stärke überwiegen (Fig. 5, Taf. CXXXI); so fand es sich bei Herpestes, Crossarchus, Mustela und Procyon. Bei anderen Arten übernimmt die Mediano-radialis den Haupttheil des Medianablutes, so bei Galictis barbara (Fig. 4, Taf. CXXXII) und bei Nasua. Endlich wird die eigentliche Medianafortsetzung zu einem ganz dünnen Stämmchen, während die Mediano-radialis die Hauptblutbahn für die distalen Theile der Gliedmasse bildet. Dies gilt allgemein für die Feliden, wurde aber auch bei Arctitis von E. Schwalbe [1895 (792)] beobachtet. Durch E. Zuckerkandl [1894 (802)] ist der Nachweis geführt worden, dass embryonal auch bei der Katze die Mediana für den ganzen Vorderarm und die Hand als Hauptgefäss angelegt wird und erst später diese Bedeutung in ihrem Endabschnitt einbüsst.

Wenn wir jetzt die einzelnen Arterien untersuchen, so gehen von dem Vorderarmabschnitt der Brachialis, der eine recht beträchtliche Länge aufweist (Fig. 2 u. 3, Taf. CXXXII), zunächst Aeste zu den am Epicondylus flexorius entspringenden Beugern. Unter ihnen besitzt einer, stärker entwickelt, die Bedeutung einer Recurrens ulnaris (Art. rec. uln.). Er zieht dicht auf dem proximalen Theil der Ulna unter den vom Epicondylus medialis humeri herabsteigenden Beugemuskeln zum N. ulnaris und an diesem aufwärts zur Kapsel des Ellbogengelenks, der Collateralis ulnaris entgegen.

Als nächster starker Ast der Stammarterie stellt sich die Mediana dar (Art. med.), über deren Beziehung zur Radialis oben berichtet wurde. Auch hier bestehen Verschiedenheiten in der Lagerung der Art. zum N. medianus. Im Allgemeinen liegt die Art. anfangs etwas hinter dem Nerven, distal mehr an seiner Vorderseite; dabei kann sie, wie Fig. 5, Taf. CXXXI für Herpestes zeigt, an seiner ulnaren Seite, oder wie E. Schwalbe für Arctitis beschrieb, radial von ihm vorbeiziehen, Ver-

schiedenheiten, die sogar (nach E. Schwalbe bei Crossarchus) zwischen rechter und linker Seite eines Individuums bestehen können. In der Vola giebt die Mediana zunächst die Digitalis communis I ab und zerfällt dann in drei Digitales comm. (II—IV). Die vierte Dig. comm. anastomosirt dabei mit dem volaren Ende der Ulnaris (Fig. 5). Die Digitales communes anastomosiren distal mit den Metacarp. volares, aus denen bei Rückbildung des Endabschnittes der Mediana ein Ersatz erfolgt (Fig. 1, Taf. CXXXII). Jede Digitalis comm. zerfällt nach den für den Hund geltenden Angaben in zwei Digitales propriae. Meist liegen die Verhältnisse so, wie sie Fig. 5, Taf. CXXXI u. Fig. 1, Taf. CXXXII zeigen; jede Digitalis communis liefert eine stärkere Digitalis propria und nur einen schwachen Ast zu dem benachbarten Finger. Nur die dritte Digitalis zerfällt in zwei gleich starke Dig. propriae für die einander zugekehrten Seiten des dritten und vierten Fingers. Jeder Finger besitzt also nur eine stärkere Digitalis, entweder an seiner radialen, oder ulnaren Seite, und diese giebt über der Mittelphalange unter den Sehnen des Flexor profundus einen starken Ast quer zur anderen Seite des Fingers ab.

Dass das Gebiet der Radialis bei den Carnivoren allgemein in zwei Theile zerlegt ist, wurde oben geschildert. Allein der proximale Theil des Radialisgebietes bleibt der Brach. anterior erhalten (Fig. 5, Taf. CXXXI, Fig. 4, Taf. CXXXII), der distale wird ihr durch die Mediana unter Bildung einer Mediano-radialis abgenommen. Die Brach. ant. (Collateralis radialis sup. der Hausthieranatomie), die bereits oben (s. S. 1244) in den Hauptpunkten besprochen wurde, beginnt ihre Verzweigung am Vorderarm gleich an ihrem Ursprung mit der Entsendung einer Superficialis antibr. vol. (Art. plicae cubiti), die, über den Beugern weit hinablaufend bis an das Gebiet der Art. uln. und med. reicht und sogar von Er. Müller bei Procyon lotor mit letzterer in Anastomose getroffen wurde. Distal vom Abgang der Superfic. vol. entspringt am Vorderarm eine Recurrens radialis zu den radialen Streckern, die sich, proximalwärts laufend, an das Gebiet des R. descendens der Transversa cubiti anschliesst (s. S. 1244). In der Begleitung des Cut. antibr. lateralis zieht die Fortsetzung der Brach. ant. endlich gegen den radialen Rand des Vorderarms und gewinnt, nun als Superficialis antibr. dors. zu bezeichnen, den Rücken des Vorderarms (Fig. 5, Taf. CXXXI); damit schliesst sich das Gefäss nunmehr dem Cut. antibr. dorsalis an, läuft oberflächlich bis zum Handrücken und theilt sich hier in mehrere Digitales dorsales, die vorn mit den volaren Gefässen in Verbindung treten und von hier aus Ersatz beziehen können (Fig. 2, Taf. CXXXII). Der Arterie wird der ulnare Theil des Handrückens und der fünf Finger mehr oder weniger weitgehend durch den R. dorsalis der Ulnaris abgenommen.

Den distalen Theil des Radialisstammes hat nunmehr die Mediana zu speisen. Dass damit unter Ausbildung der Radialis als Hauptgefäss zum ersten Mal in der Reihe der Säugethiere die Mediana einer Rück-

bildung verfallen kann, wurde schon gezeigt. Bevor die Mediano-rad. unter der Sehne des Abductor poll. l. den Handrücken gewinnt, kann sie (Hund) einen stärkeren R. volaris entsenden, der hier zum Schluss des Arcus vol. profundus Verwendung findet. Am Handrücken bilden die Aeste der Radialis unmittelbar auf den Skelettheilen der Handwurzel das Rete carpi dorsale, ein Netz, das auch von oben her vom dorsalen Ende der Interossea vol. gespeist wird. Aus dem Netz entspringen unter der Schicht der Strecksehnen nach vorn laufende Metacarpeae dorsales, die vorn mit den Digitales dorsales anastomosiren (Hund, nach Ellenberger und Baum, Anatomie der Haussäugethiere). Das Ende der Radialis durchbricht den Anfang des Interstit. intermetac. II, seltener I (Herpestes), gelangt zur Vola auf die Schicht der Mm. interossei und entsendet hier Aa. metacarpeae volares, die, wie bereits erwähnt, bei den Feliden (Fig. 1, Taf. CXXXII) die gesammte Versorgung der Finger übernehmen können. Eine Anastomose mit dem R. prof. der Art. ulnaris lässt einen Arcus vol. prof. zustande kommen. Dass beim Hund derselbe im Wesentlichen von der Interossea gebildet wird, kommt unten zur Darstellung.

Als nächsten Ast der Stammarterie beschreiben wir die Ulnaris. Sie läuft schräg über die tiefen Theile des Flexor dig. prof. (M. radialis vol. und ulnaris vol.) ulnarwärts und erreicht den zunächst noch vom Flex. carpi uln. bedeckten N. uln., wo sie durch einen starken, rückläufigen Ast auch das Gebiet der Recurrens übernehmen kann. In manchen Fällen [Mephitis (E. Schwalbe), Bär (E. Zuckerkandl)] läuft hier in der Gegend der Vorderarmmitte die Ulnaris bereits aus. Nur als schwaches Stämmchen begleitet sie beim Hund den Nerven bis zur Vola, um hier in den starken Endausläufer der Interossea einzutreten (s. u.). In den meisten Fällen besitzt sie aber ein ausgedehntes Gebiet in der Hohlhand. Ein oberflächlicher Ast gelangt auf den Muskeln des Hypothenars zur Anastomose mit der Digitalis comm. IV der Mediana (Fig. 5, Taf. CXXXI); ein tiefer Ast, bei den Feliden stark entwickelt, begleitet den N. ulnaris in die Hohlhand, wo er mit dem Arc. vol. prof. in Verbindung tritt (Fig. 1, Taf. CXXXII). Bevor die Ulnaris den Carpus erreicht, geht von ihr in Begleitung des R. dorsalis des N. ulnaris ein R. dors. zum Handrücken ab, der unter dem Flexor carpi ulnaris seinem Gebiet zustrebt. Gelegentlich läuft etwas weiter distal noch ein weiterer Ast unter der Endsehne des Fl. c. uln. zum Handrücken unter Anastomose mit dem erstgenannten. Das Gebiet des dorsalen Astes bildet der oberflächliche Theil der Ulnarseite des Handrückens bis zum fünften Finger hin. Bei der Katze nimmt er Antheil am Aufbau eines Arterienbogens, der in der Höhe der Köpfchen der Metacarpalien über den Strecksehnen liegt, radial durch die Superficialis antibrachii dors. geschlossen wird und die Digitales comm. dorsales entsendet (Fig. 2, Taf. CXXXII).

Das Ende der Stammarterie gelangt als Interossea (volaris) zwischen M. radialis und ulnaris volaris auf die Membrana interossea

und weiter unter den Pronator quadratus. In stärkster Ausbildung zeigt sie sich beim Hund. Nachdem sie den Bereich des Pron. quadr. verlassen hat, gelangt sie hier an die Innenseite des Pisiforme, nimmt das Ende der schwachen Ulnaris auf und schickt einen oberflächlichen Ast auf den Hypothenar, der eine Anastomose mit der Digitalis communis IV eingeht und zur Ulnarseite des fünften Fingers weiterzieht. Das Ende der Interossea begleitet den N. ulnaris zur Tiefe der Hohlhand und liefert den Arcus volaris profundus, der radial durch Aufnahme eines schwachen R. vol. der Radialis geschlossen wird und die Metacarpeae volares entsendet. Bei den übrigen Arten tritt das volare Ende der Interossea stark zurück und überlässt das Gebiet des Arcus vol. profundus der A. ulnaris in Wettstreit mit der Radialis. So zeigt Fig. 1, Taf. CXXXII in unmittelbarer Fortsetzung des Interosseastammes nur ein dünnes, an der Versorgung des Carpus betheiligtes Aestchen, das noch mit der Ulnaris anastomosirt. Der Haupttheil des Blutes läuft im unteren Drittel des Vorderarms zwischen Radius und Ulna zum Dorsum antibrachii, hier die Musculatur versorgend, und weiter zum Dorsum manus zur Betheiligung am Aufbau des Rete dorsale. Beim Hund stellt sich diese Gefässstrecke nur als Seitenast der starken Interossea dar, während sie sonst als Verlängerung des Stammes selbst erscheint, indem das volare Endstück des Stammes verkümmert. Beim Hund liegen hier primitivere Verhältnisse vor, als bei den übrigen Carnivoren.

Als starkes Gefäss gelangt die Interossea dorsalis am distalen Rand des Supinator brevis unter die oberflächlichen Streckmuskeln und verästelt sich weit abwärts bis gegen den Carpus. Vor oder nach ihrem Durchtritt zwischen den Vorderarmknochen entlässt sie die Recurrens interossea, die zwischen den Ursprungstheil des Extensor carpi ulnaris und Anconaeus IV gelangt und nach Abgabe zahlreicher Aeste unter dem letzteren Muskel das Ellbogengelenk erreicht.

Bei Viverra Linsang beschreibt J. Hyrtl Wundernetzbildungen um den Stamm der Mediana und der Mediano-radialis. Es handelt sich nur um eine geringe Zahl von Aesten, die alle aus einem oberhalb des Ursprungs der Mediano-radialis entspringenden Stämmchen entstehen, unter gabligen Theilungen, aber ohne Verbindungen untereinander, an den genannten Hauptstämmen hinunterlaufen, um nach einiger Zeit zur Peripherie abzubiegen. Bei dem gleichen Thier war die Ulnaris wie die Interossea vol. durch Bündel kleiner Stämmchen vertreten. Auch Er. Müller beobachtete bei Procyon lotor Ansätze zu Wundnetzbildungen. Die Mediana war hier von zwei feinen Gefässen begleitet, die aus einem Ast der Interossea (vol.) entstehen. Ebenso begleiteten zwei feine Arterien die Interossea.

Carnivora pinnipedia.

Lit. s. S. 1245. Ausserdem Er. Müller 1904 (832).

Die Darstellung schliesst sich an die Schilderungen von E. Zuckerkandl und Er. Müller für Phoca vitulina an. Der Blutstrom umgeht

unter Ausbildung eines Collateralstammes (s S. 1245) das Foramen supracondyloideum. Die Brachialis des Vorderarms entsendet die Interossea dorsalis und giebt dann die Mediana ab, während ihre eigentliche Fortsetzung durch die Interossea (volaris) gebildet wird, Das Hauptgefäss bildet die Mediana, gegen welche alle anderen Längsbahnen stark zurücktreten. Sie liefert, in der Hohlhand angelangt, die Digitales communes, welche die Versorgung der Finger übernehmen. Eine eigentliche Ulnaris fehlt. Die Radialis, die Fortsetzung einer gerade vor dem For. supracondyl. entspringenden Brachialis anterior (= superficialis), ist schwach, aber in ihren Ausläufern bis zur Vola verfolgbar. Nach Zuckerkandl geht der grösste Theil des Blutes der Brach. ant. in eine Superficialis antibr. dorsalis, die bis zum Handrücken zieht. Durch dieses Zurücktreten der lateralen Stämme zeigt das Gefässsystem des Vorderarms einen besonders primitiven Charakter.

Das Fehlen einer Ulnaris wird ausgeglichen durch starke Entwickelung der Superficialis antibr. volaris (Art. plicae cub.), die gerade hier durch W. Gruber zuerst richtig gewürdigt wurde. Sie entspringt oberhalb des For. supracond. aus dem vor dem N. medianus lagernden Hauptstamm, zieht hinter dem Medianus distalwärts, dann über die Beugemuskeln des Vorderarms unter reicher Verästelung weiter hinunter. Ihr Ausläufer erreicht zwischen Flexor carpi ulnaris und Fl. digitorum sublimis den N. ulnaris und begleitet ihn bis zur Hohlhand, hier mit der Mediana anastomosirend. So ist also der distale Theil einer Ulnaris hier durch den Ast der Superfic. vol. gebildet.

Die Interossea dorsalis ward von Er. Müller als mehrstämmiges Geflecht angetroffen. In der Versorgung der Streckseite steht mit ihr das Ende der Transversa cubiti (Subbrachialis) in Wettbewerb. Die Interossea vol. ist gut entwickelt. Unter reichlicher Verzweigung in radialer und ulnarer Richtung läuft sie in der Tiefe der Vola aus, nachdem sie die Hauptmasse ihres Blutes in einem Ram. dorsalis dem Handrücken zugesandt hat.

Als eine Eigenthümlichkeit der peripheren Verzweigung am Vorderarm von Phoca fand Er. Müller die Ausbildung von Arterienwedeln, sowohl an oberflächlichen, wie tiefen Bahnen. Die Mediana fand er von einem feinen Wundernetz in ihrem oberen Theile begleitet, das aus proximal vom Medianaanfang entspringenden Aesten gespeist wurde.

Insectivora.

(Taf. CXXXII, Fig. 5.)

Lit. s. S. 1245*)

Als Vertreter der Insectivoren diene Erinaceus europaeus*). Wie die Abbildung zeigt, geht auch beim Igel die Brachialis anterior mit dem grössten Theil ihrer Aeste auf den Vorderarm über. Unmittelbar

*) Der Darstellung liegen 2 Exemplare von Erinaceus europaeus zugrunde.

an der Stelle, an der sie hier auch die Transversa cubiti (Subbrachialis) entsendet (s. S. 1246), geht eine stärkere Superficialis antibr. volaris (A. plicae cubiti) ab, die über den Beugern weit herunter zieht. Die Fortsetzung der Brach. ant., die Radialis, giebt bald eine starke Superfic. antibr. dors. zum Dorsum antibr ab, wo sie, in mehrere Aeste zerspalten, bis zum Handrücken gelangt und, entsprechend den Interstitia intermetatarsea, in Digitales dorsales ausläuft, die ausserhalb der Fascie noch bis zu den proximalen Theilen der Finger gelangen. Der Stamm der Radialis schlägt, in die Nähe des Carpus gelangt, nur mit einem dünnen Stämmchen den Weg unter der Sehne des Abductor poll. zum Handrücken ein. Dieses giebt Aeste zum Dorsum carpi ab und läuft selbst über dem Interosseus dorsalis des ersten Interstitiums nach vorn. Am Anfang des Interstitiums nimmt es das dorsal zum Vorschein kommende Ende des volaren Astes der Radialis auf (s. u.) und gelangt, hierdurch erheblich verstärkt, vorn zur Anastomose mit der A. digitalis pollicis aus der Mediana. Der volare Ast der Radialis bildet hier die eigentliche Fortsetzung des Stammes, versorgt mit mehreren Aesten die Oberfläche des Thenar und dringt dann zwischen den Beugesehnen und der Wand des Canalis carpi in die Tiefe. Ein dünner Zweig gelangt auf die Mm. interossei und bildet einen schwachen Arcus vol. prof., von dem Metacarpeae nach vorn gehen. Das Ende des R. volaris durchbricht das Interst. inteross. I und läuft, wie wir sahen, zum Dorsum manus, zur Anastomose mit dem dorsalen Ast der Radialis. Aehnlich, wie hier, ist auch beim Hund der dorsale Ast der Radialis, sonst das Ende des Stammes selbst, schwach, der volare Ast stärker entwickelt.

Dicht unterhalb des Ellbogengelenks geht von der Brachialis die Ulnaris ab, die als schwacher Stamm unter den vom Humerus entspringenden Beugemuskeln zum N. ulnaris und an ihm distalwärts läuft. Dabei entsendet sie einen R. dorsalis mit dem gleichnamigen Ast des Nerven zur Dorsalseite, der die ulnaren Theile des Carpus und die Ulnarseite der fünften Fingers versorgt. Das Ende der Ulnaris geht mit einem oberflächlichen Ast zum ulnaren Theil der Handfläche und anastomosirt mit der Digitalis IV der Mediana, ein dünner tiefer Ast begleitet den R. prof des N. uln. in die Tiefe der Vola.

Nach Abgang der Ulnaris entsendet die Brachialis bald die Mediana, die nun den Hauptstamm darstellt und zur Vola gelangt. Hier giebt sie nacheinander die Digitales communes ab, die sich genau so verhalten, wie die Digitalarterien in Fig. 4 u. 5, Taf. CXXXI und Fig. 1, Taf. CXXXII, d. h. nur eine, die dritte, spaltet sich in zwei gleichwertige Digitales propriae für dritten und vierten Finger, alle anderen laufen nur in eine stärkere Digitalarterie aus. Jedem Finger kommt damit nur ein grösserer Längsstamm zu, der am I.—III. Finger ulnar, am IV. u. V. radial liegt.

Das Ende der Stammarterie, die Interossea, ist stark ausgebildet. Ihr Anfang stellt sich als Interossea communis dar, insofern von ihr die

Interossea dorsalis abgeht, die ihrerseits nach dem Durchtritt zwischen den Vorderarmknochen die Recurrens interossea entsendet. Die Fortsetzung, also die Interossea vol., zeigt dadurch eine beachtenswerthe Besonderheit, dass sie nach Abgabe eines R. dorsalis zum Handrücken mit starkem Ende am distalen Rand des Pronator quadratus zum Vorschein kommt und ulnarwärts zum Rand der Carpalrinne und hier unter Versorgung des Carpus nach vorn zieht. So werden die tiefen Theile der Hand von drei Arterien, der Interossea, der Ulnaris und Radialis versorgt. Auch im Verhalten der Interossea besteht eine Aehnlichkeit mit den Befunden beim Hund.

Chiroptera.
(Taf. CXXXII, Fig. 5.)

Lit. s. S. 1246. Ausserdem Er. Müller 1904 (832).*)

Nach dem Durchtritt durch die Ellbogenbeuge trennt sich bald die Brachialis in die Interossea und Mediana, von denen die letztere bei weitem überwiegt und den Hauptstamm bildet. Die Mediana läuft mit dem N med. zur Vola und bildet eine Art von Bogen, von dem die Aa. digit. abgehen, das Ende läuft in die ulnare Arterie des Daumens aus, die am Endglied mit der den R. superfic. rad. begleitenden Arterie anastomosirt (s. u.). Die Interossea ist auffallend schwach entwickelt und läuft, der Membrana interossea aufgelagert, schon in der Mitte des Vorderarms aus. Mehrere, die Membrana interossea durchbohrende Aeste vertreten eine Interossea dorsalis. Dass die Interossea embryonal das Hauptgefäss bildete, ist nach O. Grosser bereits oben mitgetheilt (s. S. 1272). Wie der gleiche Autor beschreibt, gehen bei Vespertilio murinus in der Verlängerung der Interossea an der Dorsalseite des N. medianus feine Arterien hinunter, die eine Anastomosenkette auf der Streckmusculatur bilden, die vielleicht als Rest des distalen Stücks der Interossea gedeutet werden kann (O. Grosser). Eine Besonderheit weisen die Rhinolophiden auf (O. Grosser). Hier trennt sich bereits am Ausgang der Achselhöhle ein in die Mediana überleitender Stamm von dem am Vorderarm die Interossea liefernden Gefäss, die beide dort durch eine Anastomose in Verbindung stehen (s. S. 1247). Eine Art. ulnaris fehlt, wie Zuckerkandl bereits angab. Die von O. Grosser mit diesem Namen bezeichnete, den zum Plagiopatagium laufenden Ast des N. ulnaris begleitende Arterie aus dem Anfang der Brachialis wird besser nicht mit diesem Namen bezeichnet.

Sehr verschieden verhält sich das Ende der Brachialis ant. (superfic.) am Vorderarm (s. o., S. 1247) (O. Grossers Art. radialis, E. Zuckerkandl's Rad. superf.). Ein verhältnissmässig ursprüngliches Verhalten zeigen die Vespertilioniden. Die Brach. ant. gelangt vor der Bicepssehne zum

*) Verf. untersuchte Pteropus medius (1 Exemplar). Im Uebrigen folgt der Darsteller Zuckerkandl und Grosser.

Vorderarm und läuft hier in ein langes Gefäss aus, das sich dem R. superf. des N. radialis anschliesst und mit ihm neben den Muskeln der Radialseite des Vorderarms bez. deren Sehnen zur radialen Seite der Hand und zur Radialseite des Daumens verläuft. Am distalen Ende des Daumens anastomosirt es mit dem Daumenast der Mediana. Unterwegs versorgt die Art. die Streckmuskeln und das Propatagium. Wenn wir hiermit auch das Gebiet der Radialis betreten, so entspricht der geschilderte Ast doch nicht genau dem Stamm der Radialis, sondern eher dem Verlauf der Superficialis antibrachii dorsalis. Schon frühzeitig trennt sich, wie oben bereits mitgetheilt, die Transversa cubiti (Subbrachialis Er. Müller's, Radialis accessoria O. Grossers) von der Brach. ant. und läuft zwischen Humerus und Bicepssehne zur radialen Streckmusculatur, um hier mit den Aesten des R. profundus des N. radialis in diese einzudringen. Dieser Ast kann, wie bei Rhinolophus hipposiderus, Pteropus, Cynonycteris durch O. Grosser festgestellt wurde, das gesammte Endgebiet der Brachialis ant. übernehmen. Das Gleiche zeigt E. Zuckerkandl's Fig. 8, Taf. III u. IV und unsere Abbildung für Pteropus medius (Art. transv. cub.).

In ganz besonderer Ausbildung bestehen bei den Chiropteren arterio-venöse Anastomosen, und zwar in allgemeiner Verbreitung innerhalb der Ordnung. Im Jahre 1862 von Hyrtl (825) am Daumenendglied verschiedener Arten entdeckt, später mehrfach geleugnet, wurden sie durch O. Grosser bei Vespertilioniden, Rhinolophiden und Pteropiden nicht nur bestätigt, sondern auch zuerst eingehend untersucht und physiologisch gedeutet. Gleichzeitig fand O. Grosser aber auch gleichartige Einrichtungen an den Endgliedern sämmtlicher Zehen der hinteren Extremität, wenigstens bei Vespertilioniden und Rhinolophiden; ein Pteropus konnte nicht untersucht werden. Die arterio-venösen Anastomosen liegen an den Zehen im Innern der Endphalange, ebenso in der Endphalange des Daumens bei Vespertilioniden und Pteropiden, während sie bei Rhinolophiden hier in eine Nische der Endphalanx eingebettet sind.

Dass arterio-venöse Anastomosen allgemein verbreitete Einrichtungen sind, wurde oben bereits dargestellt (s. S. 1288). Der histologische Aufbau der Anastomosen ist der gleiche, wie bei den übrigen Säugethieren. Nur sind die Anastomosen hier erheblich grösser als es sonst beobachtet wird. Besonders mächtig sind auch die Venengeflechte um die Anastomosen entwickelt. In ihrer Nachbarschaft liegen zahlreiche Pacinische Körperchen.

Die Grosser'sche Analyse dieser Anastomosen führte aber auch zu einem physiologischen Verständniss ihrer mächtigen Entfaltung gerade bei den Chiropteren. Grosser bringt die Anastomosen in enge Beziehung zum Flugvermögen der Chiropteren, indem er in ihnen einen Apparat erkannte, durch den in feinster Weise die Druckverhältnisse in den Arterien der Extremitäten regulirt werden können. Der Druck in diesen Gefässen ist weitgehenden Schwankungen unterworfen, je nachdem die Flughaut

zusammengefaltet oder gespannt ist. In ersterem Falle wird durch Knickung vieler zartwandiger Gefässe der Flughaut deren Durchströmung mit Blut gehemmt werden und eine starke Drucksteigerung im Arteriensystem die Folge sein, unter starker Inanspruchnahme des Herzens, und zwar letzteres gerade in Zeiten der Ruhe, des Winterschlafes. Eine Oeffnung der 12 arterio-venösen Anastomosen würde imstande sein, die für den Gesammtorganismus äusserst unzweckmässige Mehrbelastung des arteriellen Systems aufzuheben, indem sie ein Sinken des Blutdruckes zur Folge hätte Ihr Verschluss erscheint aber unbedingt nothwendig im Augenblick der Entfaltung der Flughaut. Nur bei einer gewissen Höhe des Blutdruckes werden auch die feinen, langen Flughautarterien durchströmt werden. Mit der Berieselung der Flughaut bringt Grosser aber auch die Besonderheit der Chiropteren in Zusammenhang, die auf dem Bestehen mehrfacher parallel geschalteter dünner Arterienstämme am Oberarm beruht. Oberhalb dieser Auflösung des Blutstroms in enge Rinnsale gehen die Hauptarterien der Flughaut ab. Die Auflösung der arteriellen Bahn hat eine erhebliche Drucksteigerung durch Vermehrung der Reibungswiderstände zur Folge, die ihrerseits durch die arterio-venösen Anastomosen regulirt werden kann. Der höhere Druck im Arteriensystem ermöglicht erst einen genügenden Eintritt von Blut in die, starke Widerstände bietenden, dünnen Arterien der Flughaut.

Rodentia.

(Taf. CXXXIII, Fig. 1.)

Lit. s. S. 1248. Ausserdem Er. Müller 1904 (832).*)

Die Brachialis entsendet am Vorderarm regelmässig eine starke Recurrens ulnaris (Art. rec. uln.), die nach Abgabe starker, distal in die Beugemuskeln laufender Zweige an den N. ulnaris, und ihn proximalwärts begleitend, zum Gelenk und zur Anastomose mit der Collateralis ulnaris gelangt. Eine Besonderheit im Verhalten der Brachialis am Ende des Ober-, Anfang des Vorderarmes zeigt nach übereinstimmenden Angaben Zuckerkandl's und Er. Müller's Myocastor (Myopotamus) coypus, bei welchem augenscheinlich eine Brachialis anterior (superficalis) die Versorgung des Vorderarmes übernommen hat. Der Stamm, der am Anfang des Oberarmes an der Hinterseite des N. ulnaris lag, zieht distalwärts erst über den Ulnaris, dann über den Medianus in der Bahn einer Brach. ant. in die Ellbogenbeuge hinunter (vergl. S. 1232).

Nachdem die Brachialis unter den Pronator teres getreten ist, giebt sie die starke Mediana ab und setzt sich in die fast gleich mächtige Interossea (Art. inteross. comm.) fort. Den Hauptstamm des Vorderarmes bildet allgemein die Mediana (Art. med.), die früher vielfach als Radialis, auch Ulnaris bezeichnet, in ihrem wahren Charakter von E. Zuckerkandl festgelegt wurde. Anfangs ulnar vom N. med. gelagert,

*) Verf. untersuchte Lepus cuniculus.

zieht sie weiter an dessen Hinterseite vorbei und kommt in radiale Lage zu ihm. An der Vola angelangt, giebt sie die Aa. digitales vol. ab, von denen, wie unsere Figur zeigt, nur die dritte sich in zwei gleichstarke Aeste für die einander zugekehrten Seiten des dritten und vierten Fingers theilt, die übrigen je einen Finger, nämlich den ersten, zweiten und fünften, mit ihrem Hauptast versorgen.

Eine Besonderheit zweier, sonst einander fern stehender Arten, ist der Besitz eines Wundernetzes um die Mediana. Bei Myocastor (Myopotamus) bilden dünne, der Interossea vol. entstammende Zweige ein feines Begleitnetz um das Endstück der Mediana und begleiten sie bis gegen das Handgelenk. In grösserer Längenausdehnung wird bei Hydrochoerus die Mediana von einem Rete mirab. umgeben, dessen Bestandtheile Muskelästen entstammen, die am Anfang des Vorderarmes entspringen (Er. Müller).

Nächst der Mediana ist die Interossea das grösste Gefäss. Bald nach ihrem, durch den Abgang der Mediana bestimmten Anfang entspringt von ihr die Interossea dorsalis ab (Art. inteross. dors.), dann die Ulnaris. Bevor die starke Fortsetzung des Stammes (Inteross. vol.) — nur bei Myocastor ist sie nach Er. Müller schwach ausgebildet — nach dem Verlauf auf der Membrana interossea oberhalb des Handgelenkes zum Dorsum manus übergeht und hier zum Carpus läuft, giebt sie bei den Leporiden einen starken Ramus ulnaris ab (R. uln. Art. inteross. vol.), der, unter den Beugesehnen laufend, ulnar zum Vorschein kommt. Er verstärkt mit einem Ast den dorsalen Zweig der Ulnaris, giebt etwas weiter distal einen Ast unter der Endsehne des Extensor carpi uln. zum Rete carpi dorsale ab (b), gelangt dann zur Vola und tritt zwischen den Muskeln des Hypothenars und dem Metacarpale V zur Tiefe der Vola. Hier bildet er, verstärkt durch einen Ulnarisast, einen Arcus volaris prof.

Auffallend schwach sind die seitlichen Stämme vertreten. Die Ulnaris wird stets von der Interossea abgegeben und läuft über die tiefen von Radius und Ulna entspringenden Beuger unter Abgabe zahlreicher Muskelzweige zum N. uln. und an ihm distalwärts bis zum Hypothenar. Fig. 1 zeigt sie hier mit der vierten Digitalis in Anastomose. Eine Verbindung mit der Mediana in der Hohlhand beschrieb auch Er. Müller für Myocastor. Beim Kaninchen fand sich auch ein R. profundus (R. prof. Art. uln.), der an der radialen Fläche der Muskeln des Hypothenars in die Tiefe trat und in den Arc. vol prof. überging. Ein R. dors. begleitet den R. dors. N. uln. zum Handrücken (s. u.).

Bei dem auch durch Netzbildung an der Mediana ausgezeichneten Hydrochoerus ist nach Er. Müller der N. ulnaris von einem längs verlaufenden Arteriennetz umgeben, das von der Collateralis ulnaris am Oberarm ausgehend, zum Vorderarm gelangt und hier durch die aus mehreren Stämmchen bestehende A. ulnaris verstärkt und distalwärts fortgesetzt wird.

Die Radialis zeigt, soweit bisher bekannt, nur bei Myocastor die ursprünglichen Verhältnisse, indem sie als Fortsetzung einer Brachialis an-

terior (superficialis) in der Radialrinne als ein verhältnissmässig starkes Gefäss distalwärts gegen die Hand verläuft (E. Zuckerkandl und Er. Müller). Ganz allgemein wird sonst die sehr schwache Radialis von der Mediana distal vom unteren Rand des Pronator teres abgegeben, es besteht also eine Mediano-radialis. Bei dem Fig. 1 zugrunde liegenden Präparat entsprang die Radialis aus der Interossea und bekam am Ende des Vorderarmes noch einen starken Zuschuss aus der Mediana, der ihre Fortsetzung unter der Sehne des Abductor poll. zum Dorsum manus gestattete. Bei Hydrochoerus bestand ein Plexus mediano-radialis. Ein Hinweis auf ein ursprünglicheres Verhalten der Radialis fand sich gelegentlich nach Er. Müller's Beschreibung (Atherura, Cavia), indem eine Brach. ant. mit einem schwachen Ast in die Radialrinne auslief. Eine Verstärkung der Mediano-radialis durch einen lang herabsteigenden Ast der Transversa cubiti wurde durch Er. Müller bei Hydrochoerus gefunden.

Die tiefen Theile der Streckseite versorgt die Interossea dorsalis, welche nach ihrem Durchtritt durch die Membr. interossea sich in proximaler und namentlich distaler Richtung ausdehnt. Der proximalwärts laufende Ast anastomosirt (beim Kaninchen), wie schon oben, S. 1249, erwähnt wurde, mit einem den N. radialis profundus zur Streckseite begleitenden dünnen Ast der Transversa cubiti. Aus dieser Thatsache erklärt sich der bei Hydrochoerus capybara durch Er. Müller erhobene Befund, der den aus der Transversa cubiti stammenden, den N. radialis prof. begleitenden Ast als grösste Arterie der Streckseite zeigte. Einen gleichartigen Zustand werden wir bei den Hufthieren antreffen.

Auf der Volarseite wurde durch Er. Müller eine Art. superfic. volaris (Art. plicae. cub.) über der Flexorenmasse in besonders guter Ausbildung bei Myocastor angetroffen. Es waren mehrere Stämmchen, die von dem als Brach. ant. gedeuteten Hauptstamm in der Ellbogenbeuge und dem Anfang der aus jenem sich fortsetzenden Radialis ausgingen. Ein ulnarer und ein medianer Ast kamen zur Beobachtung; der letztere war bis in das Rete mirabile um den Endabschnitt der Mediana zu verfolgen. Von den übrigen Nagern sind bei Atherura, Coelogenys, am stärksten entwickelt bei Hydrochoerus, oberflächliche volare Arterien am Vorderarme nachgewiesen (Er. Müller), deren Stamm, wenigstens in vielen Fällen, als eine Brachialis ant. aufzufassen ist, die durch den Verlust des Radialisgebietes geschwächt ist.

Die Superficialis antibrachii dorsalis liefert (Kaninchen) die Radialis durch einen um den radialen Rand des Vorderarmes dorsalwärts ziehenden (a) und hier distalwärts bis zum Handrücken dorsal von den Strecksehnen verlaufenden Ast. Im proximalen Metacarpalbereich bildet die Superfic. dorsalis mit dem R. dorsalis der Ulnaris einen Bogen, von dem die Digitales dorsales communes ausgehen (II.—IV. Interstitium). Letztere theilen sich am Beginn der Finger je in 2 dünne Digitales dors. An der Blutversorgung des Dorsum manus ist aber ganz wesentlich ein rückläufiger Ast der volaren II. Art. digitalis betheiligt (c), der, das Inter-

stitium II durchsetzend, in die entsprechende Digitalis dorsalis einmündet. Nach Er. Müller kann sich ausserdem bei Coelogenys an der oberflächlichen Versorgung der Hand ein langer Ast der Transversa cub. betheiligen, der mit dem N. rad. superficialis herabzieht.

Artiodactyla. Perissodactyla.
(Taf. CXXXIII, Fig 2.)

Lit.: Lehrbücher der Anatomie der Haussäugethiere. Ferner: E. Zuckerkandl 1894, 1895 (802). Kadyi 1892 (828). F. Sussdorf 1889 (844). Trofimoff 1896 (855). Er. Müller 1904 (832). J. Hyrtl 1864 (826).*)

Die Brachialis theilt sich unter dem Pronator teres, beim Fehlen des Muskels wenigstens in entsprechender Höhe, in Mediana und Interossea (Fig. 2). Vor der Theilung entsendet die Brachialis antibrachii einen starken Ast zu den proximalen Theilen der Beuger am Vorderarm. Bei Tragulus (s. Fig. 2) entspringt der dieses Gebiet versorgende Ast oberhalb der Ellbogenbeuge, läuft am Biceps brachii hinunter zum Pronator teres und unter diesem weiter zu den übrigen Flexoren.

Bei allen Ungulaten ist die Mediana das Hauptgefäss von Vorderarm und Hand (Hyrtl, vor allem E. Zuckerkandl). Ihr distaler Theil wird vielfach fälschlicherweise als Art. ulnaris bezeichnet. Das primitivste Verhalten zeigen die Formen, in denen die Rückbildung der Zehen die geringsten Fortschritte gemacht hat, von den bisher untersuchten Formen die Suiden und Traguliden (s. Fig.). Die Med. theilt sich hier im distalen Theil des Metacarpus in die Digitalarterien, und zwar so, dass zunächst Digitalis II und IV (Art. dig. II u. IV) abgeht, während eine Digitalis III die Verlängerung der Mediana selbst bildet und die einander zugekehrten Seiten der III. u. IV. Zehe versorgt (Digitalis communis).

Mit der weiteren Rückbildung des II. u. V. Fingers (Boviden) können noch schwache, oberhalb des Metacarpophalangealgelenks entspringende Mediana-Aeste als Digitalis II und IV gelten. Die Grenze zwischen Mediana und Digitalis communis ist nur noch ungefähr zu bestimmen und wird etwa im distalen Theil des Metacarpus anzunehmen sein. Die Digitalis communis für die beiden Hauptzehen bildet die unmittelbare Fortsetzung der Mediana.

Beim Pferd läuft die Arteria mediana, nachdem sie unmittelbar oberhalb des Carpus zwei starke, als Metacarpea volaris medialis und lateralis bezeichnete Aeste abgegeben hat (s. u.), an der medialen Seite der Flexores digitorum distalwärts. Sie wird hier in der Hausthieranatomie als Digitalis communis bezeichnet. Nachdem sie sich der volaren Fläche des Musc. interosseus medius aufgelagert hat, zerfällt sie unmittelbar oberhalb der Sesambeine der Articulatio metacarpo-phalangea in zwei Aeste. Der mediale derselben, die Digitalis medialis (s. radialis) bildet mehr die Fortsetzung des Medianastammes, während die Digitalis late-

*) Verf. untersuchte Tragulus meminna und Capra hircus.

ralis (s. ulnaris), bedeckt von den Flexorensehnen, proximal von den genannten Sesambeinen die laterale Seite der Zehe erreicht und hier distalwärts läuft. Die Vergleichung des Befundes beim Pferd und bei den Paarhufern lehrt, dass in der Digitalis medialis eine Digitalis II mit einem den III. Finger versorgenden Ast vorliegt. Die Digitalis lateralis ist wohl homolog der ulnaren Arterie des III. Fingers der Paarhufer, bezieht aber ihr Blut unter Ausbildung einer Anastomose von der Digitalis II.

Allgemein treten die Digitalarterien in die Endphalangen. Aus dem Endglied austretende Aeste betheiligen sich am Aufbau des reichen Arteriennetzes in der bindegewebigen Grundlage der Hufe. Vielfach bestehen hier arterio-venöse Anastomosen (s. S. 1288).

Die Interossea zeigt, soweit bisher bekannt, unter den Schweinen die ursprünglichsten Verhältnisse. Im obersten Theil des Spatium interosseum geht von ihr die Interossea dorsalis ab, welche die Streckmuskeln zu versorgen hat. Der Stamm läuft als Interossea vol. in einer in den Radius eingegrabenen Rinne distalwärts, über die Volarseite des Carpus hin bis in den Bereich des Metacarpus; indem sie hier mit einem Ast der Radialis anastomosirt, entsendet sie drei Metacarpeae volares zu den Interstitia interossea, die dorsalwärts mit den Metacarpeae dorsales anastomosiren. Dicht über dem Carpus entlässt die Inteross. vol. einen starken R. dorsalis, der, zusammen mit einem dünnen Ast der Interossea dorsalis, das Rete carpi dors. bildet, aus welchem starke Metacarpeae dorsales entspringen. Letztere setzen sich an den Fingern in Digitales dorsales fort.

Unter den Paarhufern ist das Verhalten der Interossea bei Tragulus von Wichtigkeit (Fig. 2, Art. inteross). Abgesehen von der Thatsache, dass die Radialisbahn ihren Blutzufluss aus der Interossea erhält, ist erwähnenswerth, dass eine ausgebildete Interossea dorsalis hier fehlt; sie wird vertreten durch den stark entwickelten Endast der Transversa cubiti (Subbrachialis, Collateralis radialis infer. der Hausthieranatomie [s. S. 1252]). Der Interosseastamm (Inteross. vol.) ist zunächst nach Entfernung einer derben Bindegewebsplatte zwischen den dicht zusammenschliessenden Vorderarmknochen von der Volarseite her darstellbar. Im distalen Theil schiebt sich die Ulna derart über den Radius, dass die Interossea nur noch von der Dorsalseite her, nach Forträumung einer derben, sehnigen Membran, der Membr. interossea, präparirt werden kann. Proximal vom Carpus entsendet die Interossea den starken R. dorsalis zum Rete carpi dors. Zweige zum Abductor pollicis long. anastomosiren mit den Ausläufern der Transversa cubiti. Das Ende der Interossea vol. kommt zwischen Radius und Ulna an der Beugeseite zum Vorschein und verhält sich hier als ein R. ulnaris art. inteross. (s. Fig. 2); sie versorgt die Ulnarseite des metacarpalen Abschnittes der Hand.

Bei den Boviden gelangt die Art. interossea durch die proximale Spalte zwischen den Vorderarmknochen auf die dorso-laterale Seite des Vorderarmskeletts und läuft hier zwischen Radius und Ulna in einer

deutlich ausgeprägten Gefässrinne, bedeckt vom Abductor poll. l., distalwärts. Beim Durchtritt durch die proximale Vorderarmspalte geht eine starke Abzweigung zu den Streckmuskeln. Im distalen Theil des Vorderarms geht vom Stamm der Interossea ein Ast durch die distale Vorderarmspalte zur Volarseite und verhält sich hier als R. uln. interosseae, wie bei Tragulus; er giebt Zweige zum Carpus ab und versorgt den volaren ulnaren Theil des metacarpalen Abschnittes der Hand. Der Zweig wird in der Anatomie der Hausthiere als Metacarpea volaris lateralis bezeichnet. Zur dorsalen Seite des Carpus setzt sich die Interossea mit einem R. dorsalis fort (Rete carpi dorsale). In der Anatomie der Hausthiere bezeichnet man die Interossea in ihrer Bahn zwischen Radius und Ulna als Interossea dorsalis und nimmt damit an, dass eine Interossea volaris der Rückbildung verfallen ist. In der That beobachtet man, wenigstens bei der Ziege, dass beim Durchtritt durch den proximalen Vorderarmspalt von der Interossea eine Arterie abgeht, die Zweige zu den Beugern schickt und volar zwischen Radius und Ulna, dem Skelett aufgelagert, bis über die Mitte des Vorderarms hinaus läuft. Hier könnte eine rudimentäre Interossea volaris vorliegen. Dann würde aber der in der dorsolateralen Gefässrinne laufende Stamm eine Neubildung sein, die das Endgebiet der Interossea vol., sowohl ihren R. dorsalis, als den R. ulnaris übernommen hat, nicht etwa eine Interossea dorsalis; denn bei keiner Thierform läuft die Interossea dorsalis in der hier bestehenden Bahn. Es würden also weitgehende Umbildungen im Interosseagebiet vorausgesetzt werden. Eine zweite Möglichkeit wäre die, dass das Gefäss der dorso-lateralen Rinne die Interossea volaris selbst ist, die durch den Anschluss der Ulna an den Radius von der volaren Seite nicht mehr zugängig ist und nun scheinbar eine dorsale Lage einnimmt; dann wäre der schwache, vorhin als Rest einer volaren Interossea gedeutete Zweig ohne weitere morphologische Bedeutung. Als Interossea dorsalis würde man nur den zu den Streckern gehenden Zweig zu bezeichnen haben. Die letztere Auffassung wird durch das Verhalten der Arterie bei Tragulus gestützt. Die Untersuchung der Entwickelung könnte hier allein Aufklärung bringen.

Beim Pferd giebt die Interossea zunächst einen starken Zweig zu den Beugemuskeln und tritt dann gleich durch die Vorderarmspalte zur Streckseite über. Hier verhält sie sich durchaus als eine stark ausgebildete Interossea dorsalis, versorgt die Streckseite, Haut und Muskeln in Gemeinschaft mit der Transversa cubiti (Collat. radialis inf., s. S. 1252) und erreicht sogar noch das Rete carpi dorsale. Dabei läuft sie aber über, nicht wie das bei den Boviden als Interossea dorsalis bezeichnete Gefäss unter dem Abductor poll. l. Den R. ulnaris der Interossea vertritt beim Pferd ein dicht über dem Carpus entspringender Ast der Mediana, die Metacarpea volaris lateralis. Sie anastomosirt dicht am Carpus mit dem Ende der Coll. uln., läuft an der lateralen Seite des Carpus distalwärts und tritt am Kopf des lateralen Griffelbeins in die Tiefe,

um medial von diesem am Metacarpus hinunter zu laufen. Eine am Anfang des Metacarpale liegende Verbindung mit der Metacarpea vol. med. wird als Arcus prof. bezeichnet.

Eine Ulnaris fehlt den Hufthieren in typischer Ausbildung. Den N. ulnaris kann aber in der Bahn einer Ulnaris die Fortsetzung der Collateralis ulnaris bis gegen den Carpus hin begleiten (s. S. 1252, Pferd; Tragulus s. Fig. 2, Art. coll. uln.). Dass das Ende der Mediana vielfach fälschlich als Ulnaris bezeichnet wird, wurde bereits oben mitgetheilt.

Eine typisch entspringende Radialis besteht, soweit bekannt, nirgends. Die Ueberleitung des Blutstroms in die Radialisbahn findet überall erst jenseits der Ellbogenbeuge, distal vom Pronator teres, statt. Es bestehen nur kürzere oder längere Strecken einer Radialis, meist als Mediano-radialis. Beim Schwein entspringt die Radialis etwa 2 cm unterhalb der Abgangsstelle der Interossea von der Mediana und läuft an der medialen Seite des Radius entlang bis zum Carpus. Die Fortsetzung der Rad. entspricht einem R. volaris Rad. Sie theilt sich am proximalen Ende des Mittelfusses in einen tiefen und einen oberflächlichen Ast. Der tiefe anastomosirt mit dem volaren Endabschnitte der Interossea vol. (s. o.), der oberflächliche läuft zwischen Metacarp. II und III hinab und fliesst nahe dem distalen Mittelfussende mit der Mediana zusammen.

Wie Fig. 2 zeigt, entsprang bei dem vorliegenden Exemplar von Tragulus die Radialis aus dem Anfangsstück der Interossea, ein Verhalten, das auch bei dem von Er. Müller untersuchten Thier der Fall gewesen sein muss, übrigens uns auch bei Lepus cuniculus begegnete (Fig. 1, Taf. CXXXIII). Man könnte hier also von einer Interosseo-radialis sprechen. Im Uebrigen ist das Verhalten der Radialis leicht auf das bei anderen Formen zu beziehen. Wir unterscheiden einen R. volaris (R. vol. art. rad.) und sehen die Arterie unter der Endsehne des Abductor pollicis longus zum Rete carpi dorsale ziehen. Von diesem, das auch vom R. dorsalis der Interossea gespeist wird, ausgehend, war eine stärkere Metacarpea dors. in der Rinne zwischen den miteinander verbundenen Metacarpalia III und IV nachweisbar.

Unter den Boviden entspringt die Radialis beim Rind und Schaf aus der Mediana, etwas unterhalb der Interossea, in der Gegend der Vorderarmmitte. Sie läuft (Rind) am medialen Rand des Radius hinunter und sendet in der Gegend des distalen Endes des Vorderarms Zweige zum Rete carpi volare und dorsale. Aus dem Rete carpi dors., in welches auch der R. dorsalis der Interossea eintritt, geht eine Metacarpea dorsalis hervor, die, verstärkt durch Anastomosen, mit den Gefässen der Volarseite sich in zwei Digitales dorsales für die III. und IV. Zehe theilt. Der grösste Theil der Radialisverzweigung bleibt auf der Volarseite des Carpus und Metacarpus. Der Ramus volaris bildet also hier die eigentliche Fortsetzung der Radialis. Im metacarpalen Abschnitt gehen von ihr mehrere Aeste in die Tiefe zwischen Interosseus medius und Metacarpalskelett, von denen proximal und distal ein R.

perforans zur Metacarpea dorsalis zieht. Nachdem die Radialis etwas oberhalb des Metacarpophalangealgelenks einen Verbindungsast zur Mediana geschickt hat, läuft sie an der medialen Seite der medialen Hauptzehe (III) und der medialen Afterzehe aus. Bei der Ziege giebt die Mediana im distalen Vorderarm und im Carpalgebiet mehrere Zweige in das Radialisgebiet ab. Erst an der Grenze des oberen und mittleren Drittels der Mittelhand entspringt aus ihr ein stärkerer Ast, der nunmehr das Endstück der Radialis (R. vol.) bildet.

Beim Kamel entspringt die Radialis aus der Mediana an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Vorderarms.

Beim Pferd besteht ein als R. mediano-radialis zu deutender Ast in der sogen. Metacarpea volaris medialis, der etwas oberhalb des Carpus aus der Mediana entspringt und zunächst am medialen Rand des Carpus distalwärts läuft. Sie giebt Zweige zum Rete carpi dorsale, tritt dann am proximalen Ende des medialen rudimentären Metacarpale in die Tiefe auf die Volarfläche des Hauptmetacarpale und verbindet sich mit der Metacarpea vol. lat. zu einem Stämmchen, das mit der Digitalis lateralis oder mit dem Stamm der Fingerarterien zusammenfliesst.

Unter den Suiden wurden durch Hyrtl im Bereich des Vorderarms Wundernetze nachgewiesen (Phacochoerus Aeliani). Mediana und Radialis werden von einem ziemlich spärlichen Netz begleitet, das von einer aus dem Ende der Brachialis entspringenden Arterie ausgeht. An verschiedenen Stellen münden Gefässe des Netzes in den Hauptstamm und entspringen aus ihm Aeste, die in das Netz eingehen. Aus dem Netz gehen Zweige zur Peripherie. Hyrtl erwähnt dabei als besonders merkwürdig (S. 144), „dass die den genannten Hauptarterien homonymen Nerven durch einige kleine Nebenäste den Verlauf der Wundernetze imitiren, indem diese Aeste den Wundernetzen einverleibt werden, sich theilen und wieder vereinigen, und langgezogene Maschennetze bilden, deren Stämmchen durch die Maschen der Wundernetze hindurchgefädelt werden". Aehnliche Netzbildungen fand Hyrtl bei einem Embryo von Dicotyles torquatus und von Tapirus americanus.

Hyracoidea [Procavia (Hyrax)].
(Taf. CXXXIII, Fig. 3 u. 4.)

Lit. s. S. 1253.*)

Das Arteriensystem des Vorderarms zeichnet sich bei Procavia (Hyrax) dadurch aus, dass die tiefen Gefässe erheblich gegen die oberflächlichen Bahnen zurücktreten. Fig. 3 zeigt, dass die Brachialis, durch Abgabe grösserer Stämme erheblich geschwächt, in die Ellbogenbeuge eintritt. Dieser Endabschnitt bildete an dem Hyrtl'schen Exemplar mehrere kleinere

*) Die Darstellung beruht auf der Untersuchung der beiden Vordergliedmassen eines injicirten Exemplars von Procavia (capensis?) unter Berücksichtigung der Schilderung Hyrtl's.

Inseln, aus denen dann wieder ein einheitlicher Stamm hervorging. Sie fehlten an dem Exemplar des Verfassers. Im unteren Theil der Ellbogenbeuge unter dem Pronator teres geht vom Stamm (Fig. 4) eine schwache Mediana ab, die den N. medianus begleitet. In dem in Fig. 4 abgebildeten besonderen Fall durchbohrt die Arterie den Nerven. Sie gelangt nur bis in die Nähe des Handgelenks und erschöpft sich in der Versorgung der Beugemuskeln. Auf der anderen Seite des untersuchten Thieres war eine Mediana als besonderer Ast überhaupt nicht mit Sicherheit zu erkennen. Distal läuft dann die Brachialis in die Interossea (volaris) aus, die tief eingebettet zwischen Radius und Ulna verläuft. Ihr Ende konnte nicht festgestellt werden. Von den Aesten der Brachialis am Vorderarm kommt in Betracht ein wohl als Recurrens ulnaris zu bezeichnender Zweig, der dort abgeht, wo die Arterie unter den Pronator teres eintritt (in Fig. 3 dargestellt, aber nicht bezeichnet). Auf der einen Seite ging von ihr ein starker absteigender Zweig aus, der den N. ulnaris erreichte und an ihm eine Strecke hinunterlief. Vom Anfang der Interossea geht eine schwache Ulnaris ab, die, unter den humeralen Beugern ulno-distalwärts laufend, bis an den Stamm des N. uln. gelangt, aber nicht zur Hand weiterzieht.

Im Gegensatz zu der schwachen Entwickelung der tiefen Bahnen ist Procavia mit auffallend starken oberflächlichen Gefässen ausgestattet (s. S. 1254). Die Vorderfläche des Vorderarms wird zum Theil von langen, schlanken Aesten der Collateralis uln. versorgt (Fig. 3). In das gleiche Gebiet läuft auch ein Ast der Brach. anterior (= superficialis). Die letztere schlägt am Vorderarm zunächst die normale Bahn der Radialis ein, zersplittert dann bald in mehrere Aeste, die durch Anastomosen zusammenhängen. Dieses Netz, das anfänglich der Radialis entspricht, verlässt aber allmählich die Beugeseite und läuft um die radialen Strecker herum zur Streckseite des Vorderarms, verhält sich also wie eine Art. superfic. antibr. dorsalis. Dabei verstärkt sich das Netz erheblich, indem ein subbicipital verlaufender, oberhalb der Brach. ant. entspringender Brach.-Ast (Fig. 3 u. 4a) an der ulnaren Seite des M. brach. int. zum Vorschein kommt und bald in mehrere nebeneinander laufende Aeste zerfällt. Endlich kann sich auch ein Ast der Transv. cub. (Fig. 4b) der Bahn des letztgenannten anschliessen und das Netz verstärken, das einer Art superf. antibr. dors. entspricht. Das Netz setzt sich flach ausgebreitet über den Vorderarmrücken zum Dorsum manus fort; aus ihm gehen über die Strecksehnen laufend Aa. digitales dorsales hervor (Hyrtl). Offenbar wird von dem Netz die Versorgung der Hand zum grössten Theil übernommen. An der Versorgung der Streckseite betheiligt sich von der Tiefe aus das Ende der Transv. cub. (s. S. 1254).

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00763 5972

Sirenia.

Lit. s. S. 1255.

Nach der Untersuchung eines Embryos von Manatus americanus durch K. E. v. Baer besteht am Vorderarm eine als Wundernetz ausgebildete, annähernd median laufende Hauptbahn, die sich distal in die gleichfalls noch aus Bündeln sich aufbauenden Fingergefässe zertheilt. Ob die Hauptbahn als Interossea oder Mediana aufzufassen ist, lässt sich aus der Abbildung und Beschreibung Baer's nicht erkennen (s. S. 1255).

Odontoceti.

(Taf. CXXXIII, Fig. 5.)

Lit. s. S. 1255.

Wie schon oben erwähnt (S. 1255), bildet die Interossea (vol.) den Hauptstamm des Vorderarms (E. Zuckerkandl). Bei dem von K. E. v. Baer untersuchten Exemplar von Phocaena communis war diese durch ein Geflecht vertreten, während Barkow bei derselben Art, E. Zuckerkandl bei Delphinus delphis den Hauptstamm einheitlich fand. Die Fortsetzung der Interossea läuft über den Carpus in die Arterie des II. Interstitium interosseum aus; von ihr geht ein starker Ast in das III., ein schwacher in das I. Interstitium über. Das IV. Interstitium wird von einem Stämmchen versorgt, das aus dem Geflecht des axillaren, auch des brachialen Theils der Stammarterie entspringt. Wie Zuckerkandl besonders betont, fehlt den Zahnwalen eine typische Ulnaris, Radialis und Mediana. Das Bestehen der Interossea als Hauptgefäss des Vorderarms stellt sich als ein ausserordentlich primitives Merkmal dar.

Prosimiae.

(Taf. CXXXIV, Fig. 1.)

Lit. s. S. 1255 und Er. Müller 1904 (832 II). E. Zuckerkandl 1896 (848), 1900 (804).*)

Die Brachialis antibrachii zieht bis an das distale Ende der Bicepssehne und geht hier nach Entsendung der Mediana in die Interossea über. Die Hauptmasse des Blutes zweigt aber unmittelbar oberhalb des Mediana-Ursprungs, oder in gleicher Höhe mit ihm in die Ulnaris ab, die bei allen Prosimiern den stärksten Stamm des Vorderarms bildet. Ihr gegenüber tritt die Mediana erheblich zurück.

Bei den mit Wundernetzen ausgestatteten Formen, so bei Stenops und Perodicticus, begleiten einzelne Stämmchen aus dem Begleitnetz des Oberarms (Fig. 2, Taf. CXXVIII) die Brachialis durch das Foramen supracondyloideum hindurch zum Vorderarm. Oben (S. 1256) wurde bereits mitgetheilt, dass bei Lemur catta das distale Ende der Brachialis durch Ausbildung einer Collateralbahn und Umgehung des Foramen supracondyloideum eine weitgehende Veränderung erfahren hat (Fig. 4,

*) Material des Verf.: Lemur catta (1), L. collaris (1), L. macaco (1), Stenops tardigradus (2), Perodicticus potto (1).

Taf. CXXVIII). Aus der Brachialis antibrachii geht eine meist schwache Recurrens ulnaris ab.

Die Ulnaris, die uns hier zum ersten Male in der Säugethierreihe als starkes Gefäss entgegentritt, läuft überall in einen schön geschwungenen Arcus vol. superficialis aus, der meist noch das Ende der stark zurückgebildeten Mediana aufnimmt und vielfach radial durch Anastomose mit einem Ramus volaris der Radialis geschlossen ist; das Gleiche leistet bei Stenops ein auf den Thenar gelangender oberflächlicher Ast der Mediana. Bei Stenops war auch die Ulnaris von einzelnen dünnen Arterienstämmchen begleitet, die distal in ein Gefäss zusammenflossen. Letzteres mündete in den Anfang des R. dorsalis der Ulnaris. Von Aesten der Ulnaris ist der R. dors., der unter dem Flexor carpi ulnaris zum Dorsum manus gelangt (s. u.), meist gut entwickelt (s. Fig.). Bei Stenops geht von seinem Anfang quer über den Pronator quadratus ein Ramus anastomoticus zur Radialis. Vom Arcus vol. superf. gehen ausser einem Ast zur ulnaren Seite des V. Fingers vier Digitales communes aus. Von diesen teilt sich bei Lemur nur der des III. Interstitiums in zwei gleichstarke Aeste für den III. und IV. Finger, die übrigen gehen nur in eine starke Digitalis propria aus (für I., II. und V. Finger), während der dem gleichen Interstitium zugehörende Finger nur einen dünnen Ast erhält. Bei Stenops zerfallen die Digitales communes in zwei gleichstarke Digitales propriae. Bei Perodicticus gilt das Gleiche wenigstens für die III. und IV. Digitalis, während die rudimentäre Beschaffenheit des Index zur Folge hat, dass die I. und II. Digitalis ihm nur einen schwachen Ast senden, in der Hauptsache aber dem I. und III. Finger angehören. Von der Ulnaris wird ein R. profundus zur Bildung eines Arcus vol. prof. entsandt, der entweder zwischen den Muskeln des Hypothenars und den Beugesehnen in die Tiefe zieht, oder den N. ulnaris zwischen den Muskeln des Hypothenars auf die Mm. interossei begleitet. Der Schluss des stets schwachen Bogens, von welchem dünne Metacarpeae vol. entspringen, bildet eine Anastomose mit dem R. perforans der Radialis im Anfang des II., auch (Chiromys nach Zuckerkandl) I. Interstitium interosseum. Bei Stenops schloss ein Ast der Digitalis communis I den Bogen, in dem er, dorsalwärts ziehend, die Beugesehnen von der Radialseite umfasste.

Die Mediana, die an Stärke stets erheblich hinter der Ulnaris zurücksteht, wird auf sehr verschiedener Ausbildungsstufe angetroffen. Verhältnissmässig kräftig ist sie bei Lemur collaris entwickelt (s. Fig.), wo sie nicht unerheblich an der Speisung des Arcus vol. superf. betheiligt ist. Aehnlich liegen die Dinge bei Lemur macaco. Bei L. catta ist sie nach E. Schwalbe im unteren Drittel des Vorderarms bereits so stark verdünnt, dass höchstens noch ein ganz dünner Ausläufer in den Arcus vol. superf. mündet. Bei Stenops und Perodicticus bestehen mehrfache Verbindungen zwischen der sehr schwachen Mediana und der Radialis, so dass eine Art weitmaschigen Netzes zwischen beiden Gefässen zustande kommt. Bei Perodicticus gelangt die Art. wenigstens noch als

dünnes Gefäss zur Verbindung mit dem Arcus vol. superf. Bei Stenops war sie nur bis zum Canalis carpi verfolgbar; oberhalb desselben ging aber ein oberflächlicher Ast zum Thenar und schloss den Arcus vol superf. (s. o.). Bei Chiromys scheint die Mediana als besonderer Zweig nicht mehr zu bestehen. Bei Perodicticus ging von dem Anfang der Mediana ein Ast ab, der zur Interossea vol. verlief und, neben ihr herziehend, mehrfach durch kurze Anastomosen mit ihr zusammenhing, so dass beide Gefässe ein langmaschiges Netz bildeten Am oberen Rand des Pron. quadratus trennte sich dieser R. interosseus der Med. von der Interossea und zerfiel in einen stärkern ulnarwärts, und schwachen, radialwärts ziehenden Ast.

Die Lage der Mediana zum N. med. ist sehr verschieden, gelegentlich selbst auf der rechten und linken Seite desselben Thieres. Bei einem Lemur collaris beschrieb auf der rechten Seite die Arterie eine Spiraltour um den Nerven (Fig. 1). Proximal liegt sie ulnar und etwas tiefer als der Nerv, dann gelangt sie, hinter dem Nerven vorbei ziehend, an seine radiale Seite, läuft hier hinunter, um endlich schräg über die Vorderseite des Nerven an seine ulnare Seite zu gelangen. Auf der linken Seite desselben Thieres lief die Arterie nach Gewinnung der Radialseite des Nerven hier bis zum Carpus hinunter.

Die Fortsetzung der Stammarterie, die Interossea (vol.), verhält sich in gewöhnlicher Weise. Sie gelangt am Ende des Vorderarms zur Streckseite und läuft am Dorsum manus unter den Strecksehnen aus. Schon vorher gehen zuweilen kleine Aeste vom Stamm durch die Membrana interossea zu den Streckmuskeln. Eine Besonderheit zeigte Perodicticus durch die Verknüpfung der Interossea mit dem R. interosseus der Mediana (s. o.).

Die Radialis bildet die Fortsetzung der Brachialis anterior (superficialis) (Fig. 1–3, Taf. CXXVIII, Fig. 1, Taf. CXXXIV). Bei den mit Wundernetzen ausgestatteten Arten ist sie durch ein Netz vertreten, in das sich der Haupttheil des Begleitnetzes der Brachialis oberhalb des Foramen supracondyloideum fortsetzt (Fig. 2, Taf. CXXVIII, Art. brach. ant.). Dass bei Lemur catta die Brach. ant. bei der Herausbildung einer Collateralbahn zur Umgehung des Foramen supracondyloideum Verwendung findet, wurde bereits oben dargelegt (S. 1256). Der erste grössere Vorderarmast der Brach. ant. ist die Superficialis antibr. volaris (Art. plicae cub. [Fig. 2, Taf. CXXVIII, Art. pl. cub.]), die auf den Beugern des Vorderarms distalwärts läuft. Besonders stark war sie bei Perodicticus. Sie war hier bis zur Handwurzel zu verfolgen und gelangte in ihrem schräg ulnarwärts ziehenden Verlaufe in unmittelbare Nachbarschaft mit dem Stamm der Ulnaris. Die Aeste beider Arterien anastomosirten sogar miteinander.

Das typische Verhalten der Radialis zeigt Fig. 1, Taf. CXXXIV. Der erste grössere Ast ist in der Regel die Recurrens radialis. Ihre Ausbildung hängt aber ab von der Stärke der Transversa cubiti, die mit ihrem

R. descendens weit an den radialen Streckmuskeln hinunter laufen kann (Art. transv. cub.). Beide Gefässe können durch eine weite Anastomose verbunden sein. Fig. 4, Taf. CXXVIII zeigt bei gleichzeitigem Fehlen einer Transv. cub. eine besonders mächtige Rec. rad. In der Regel entsendet die Radialis aus ihrem oberen Theil eine starke Art. superf. antibr. dors. über den Supinator long. hinweg zur Streckseite (Art. superf. antibr. dors.; bei Chiromys von Zuckerkandl als oberflächlicher Ast der Radialis bezeichnet). Seltener vertritt sie ein unter dem Supin. long. hindurchtretender Zweig. Bei Perodicticus ziehen mehrere Stämmchen aus dem Netz der Radialis um den radialen Rand des Vorderarms zur Streckseite und bilden hier ein weitmaschiges Netz. Auf dem Dorsum antibr. begleiten die Aeste der Superfic. dors. die sensiblen Nerven zum Handrücken und lassen die ausserhalb der Strecksehnen laufenden Digitales comm. dorsales hervorgehen, die ihrerseits in kleine Digitales propriae dorsales auslaufen. Dabei wird meist die Digit. comm. dors. des vierten Interstitiums vom R. dorsalis der Ulnaris abgegeben. Diese oberflächlichen Arterien des Handrückens stehen in Concurrenz mit den unterhalb der Strecksehnen laufenden Metacarpeae dorsales, die ihnen das Fingergebiet abnehmen können. Die Metacarpeae entstammen dem Ende der Art. radialis, das in typischer Weise unter der Abductor-pollicis-Sehne den Handrücken gewinnt. Dass zum gleichen Gebiet auch die Interossea volaris gelangt, wurde oben bereits erwähnt. In verschiedener Höhe entsendet die Radialis einen R. volaris zum Thenar, der zum Schluss des Arcus vol. superf. dienen kann. Eine Besonderheit von Stenops stellt ein starker Ast aus dem Anfang der Radialis dar, der um den Schaft des Radius herum, bedeckt von den radialen Streckern, in das Gebiet der Interossea dorsalis gelangt und dieses vollständig übernimmt, während bei anderen Arten die Interossea dorsalis gut entwickelt vorliegt.

Platyrrhinae = Hapalidae.
(Taf. CXXXIV, Fig. 2.)

Lit.: L. Bayer 1892 (732). E. Zuckerkandl 1894 (802). Er. Müller 1904 (832 II).*)

Der Vorderarmtheil der Brachialis ist nur kurz. Schon am proximalen Rand der Bicepssehne erfolgt die Ablösung der Ulnaris. In gleicher Höhe, oder nur wenig unterhalb, geht die rudimentäre Mediana ab und giebt damit die Grenze gegen die Interossea, das Endstück der Stammarterie, an.

Der Hauptstamm des Vorderarms ist die Ulnaris. Von ihr geht dicht an ihrem Ursprung die starke Recurrens ulnaris ab, die auch oberhalb von der Brachialis selbst entspringen kann. Sie versorgt mit starken Aesten die ulnaren Beugern. Die Ulnaris läuft in typischer

*) Die Darstellung beruht hauptsächlich auf der Untersuchung von Hapale penicillata (1) und H. jacchus (2).

Lage distalwärts am Pisiforme vorbei zur Vola manus und geht hier in den Arcus vol. superf. uln. über, der von dem R. vol. der Radialis geschlossen wird. Die Stärke des Arcus ist verschieden. Die Figur zeigt ihn in guter Entwickelung. Von Aesten der Ulnaris ist ein starkes Stämmchen zu erwähnen, das etwa in der Mitte des Vorderarms oder etwas unterhalb derselben entspringt und neben dem N. ulnaris hinunterläuft (s. Fig.). Es handelt sich um den R. dors. Uln., der aber hier oberhalb des Pisiforme einen starken volaren Ast zum Hypothenar abgiebt. Die Fortsetzung zum Handrücken war bei Hap. penicillata schwach und begleitete nur eine kurze Strecke den R. dors. des N. uln. Bei H. jacchus lief sie dorsal von den Strecksehnen in die Digitalis dorsalis des vierten Interstitium interosseum aus. Bei beiden Arten war der volare Ast, verstärkt durch einen Ast aus der Digitalis comm. vol. IV, bis zur Ulnarseite des V. Fingers zu verfolgen. Aus dem Arcus vol. superf. entspringen die Digitales comm. vol., die in die Digit. propriae auslaufen, so dass Digit. comm. II und III in gleichstarke Aeste zerfallen, I zum Daumen, IV zum 5. Finger in erster Linie gehört und dem Nachbarfinger nur einen kleinen Ast zusendet. Am Arc. vol. superf. ist ein ulnarer und ein radialer Theil unterscheidbar, zwischen denen der Bogen etwas verdünnt ist. Vom radialen Theil geht noch eine Arterie zur radialen Seite des Daumens ab.

Die Mediana ist sehr schwach entwickelt; sie erreicht nur die Mitte des Vorderarms und erschöpft sich in der Versorgung des Flex. digit. subl. und der übrigen Beuger. Weiter distal schliesst sich aber dem N. med. ein Ast der Radialis an, der ihn bis gegen den Carpus hin begleitet (R. med. art. rad.).

Die Interossea (vol.) ist gut ausgebildet und versorgt die tiefen Beuger. Eine Besonderheit zeigt ihr Ende, nachdem es die Dorsalseite des Vorderarms oberhalb der Handwurzel gewonnen hat. Zwar versorgt sie auch hier die dorsale Fläche des Carpus, indem sie einen Ast unter den Sehnen dorthin gelangen lässt. Ihr grösster Theil gelangt aber radial von der Endsehne des Extens. digit. comm. auf die Sehnenschicht, schickt oberflächliche Aeste proximalwärts und giebt entsprechend dem dritten und vierten Interstitium intermetacarpeum Digitales communes dors. ab, die vorn in je zwei dünne Digitales dorsales propriae zerfallen. Bei Hap. jacchus wurde die Digit. comm. dors. des vierten Interstitiums von dem R. dors. der Ulnaris geliefert.

Eine Interossea dorsalis wurde von E. Zuckerkandl bei Hap. rosalia in typischer Ausbildung gefunden, bei den Exemplaren des Autors aber vermisst. Ihr Gebiet versorgte ein starker Ast der Transversa cubiti, der um den Radius herum zur Dorsalseite des Vorderarms gelangte; ein rückläufiger Ast ersetzte die Recurrens interossea.

Dass die Brachialis anterior nach Abgabe einer Superfic. antibr. vol. (Art. plic. cub.) in die Radialis übergeht, wurde oben schon erwähnt Die Radialis erreicht nicht ganz die Stärke der Ulnaris,

steht etwa in der Mitte zwischen ihr und der Interossea (vol.). Ihr R. medianus wurde schon erwähnt. Oberhalb des Carpus entsendet sie einen starken R. vol. zum Schluss des Arcus vol. superficialis. Ihr Ende gelangt unter der Sehne des Abduct. poll. zum Dorsum manus, giebt einen randläufigen Ast zur Radialseite des Daumens und endet mit Metacarpeae dorsales für das erste und zweite Interstitium metacarpeum, die hier je zwei Digitales propriae liefern. Im Anfang des zweiten Interstitiums, nach Zuckerkandl (Hap. rosalia) des ersten, durchbohrt ein Ast die Hand, gelangt zur Tiefe der Vola und versorgt die tiefe Musculatur. Eine Anastomose mit einem Ulnarisast wurde vermisst. Auffallend ist ein querer R. anastomoticus zwischen dem unteren Ende der Radialis und dem zur Vola hinunterziehenden Ast des R. dors. Uln. Er liegt dem Pronator quadratus in der Nähe seines distalen Randes auf und giebt proximal- und distalwärts dünne Aeste ab (Hap. jacchus; vergl. S. 1273).

Platyrrhinae = Cebidae.
(Taf. CXXXIV, Fig. 3 u. 4.)

Lit. s. S. 1262. Dazu E. Zuckerkandl 1896 (848) und Er. Müller 1904 (832 II).*

Der Vorderarmtheil der Brachialis entsendet eine starke Recurrens ulnaris (Fig. 4), die mit ihren Aesten ausgiebig an der Versorgung der proximalen Theile der Beuger betheiligt ist. Das Ende der Brachialis liegt etwa in der Höhe der Bicepssehne oder etwas tiefer. Der Abgang der Ulnaris und Mediana erfolgt dabei in verschiedener Weise. Nimmt man den Ursprung der Mediana als festen Punkt an, so kann die Ulnaris oberhalb oder unterhalb dieser Stelle vom Hauptstamm abzweigen.

Charakteristisch für die Cebiden ist, dass allgemein die Mediana schwach entwickelt ist. So läuft sie bei Cebus (s. Fig.) nach Abgabe stärkerer Zweige an die Flexoren in der unteren Hälfte des Vorderarms als dünnes Aestchen neben dem N. medianus aus. Bei Nyctipithecus vociferans war überhaupt kein Ast als Rest einer Mediana sicher bestimmbar. Dafür schloss sich schon in der Oberhälfte des Vorderarms, ähnlich wie bei Hapale, ein stärkerer R. medianus der Radialis dem N. med. an (s. u.). Als Hauptstamm kann die Ulnaris functioniren, so bei Cebus (s. Fig.). Dies ist aber keineswegs immer der Fall. Bei Nyctipithecus trat sie an Umfang deutlich hinter der Radialis zurück, die dann auch den Hauptantheil an der Versorgung des Arcus vol. superf. hat.

Der Arcus volaris superf. zeigt also, je nach der Ausbildung der Ulnaris, ein sehr verschiedenes Verhalten. Bei Cebus wird er regelmässig allein gespeist aus der Ulnaris (Fig. 4, Taf. CXXXIV). Wohl

*) Verf. untersuchte Cebus capucinus (1) und C. hypoleucus (1), Nyctipithecus vociferans (1).

meist ist er durch eine Anastomose mit einem ganz dünnen Aestchen des R. vol. der Radialis geschlossen. Vom Arcus werden die Ulnarseite des V. Fingers, die Radialseite des Daumens versorgt und ausserdem vier Digitales communes abgegeben. Von diesen theilt sich nur die dritte in zwei gleichstarke Digitales propriae für III. und IV. Finger, während I, II und IV hauptsächlich in die Digitales propr. des Daumens, II. und V. Fingers auslaufen, so dass jeder Finger nur eine starke Digit. propr. empfängt. Bei schwacher Entwickelung der Ulnaris, starker der Radialis (Nyctipithecus) ist der Bogen zwischen Digit. comm. III und IV ganz dünn, gelegentlich vielleicht sogar einmal unterbrochen, so dass von der Ulnaris die ulnare Art. des V. Fingers und die Digt. comm IV, die übrigen Fingerarterien von der Radialis versorgt werden.

Die tiefen Theile der Hohlhand werden nach des Autors Befunden aus verschiedenen Quellen versorgt. Von der die ulnare Seite der Hand und des V. Fingers versorgenden Arterie geht ein R. profundus mit dem N. uln. in die Tiefe, ein zweiter zwischen Hypothenar und Beugesehnen. Dazu kommen aber noch aus den Enden der Digitales communes vol. starke auf die Schicht der Interossei tretende tiefe Aeste (s. Fig.).

Von Ulnarisästen bleibt noch zu erwähnen, dass der R. dorsalis in sehr verschiedener Ausbildung angetroffen wird. Bei Cebus gelangt er nur bis zum ulnaren Rand des Metacarpale V. Bei Nyctipithecus (Fig. 3) tritt er mit den Aesten des R. dors. n. uln. zum Dorsum manus, versorgt nicht nur den ulnaren Rand des V. Fingers, sondern giebt auch eine Digit. comm. dors. IV ab. Dazu kommt, dass von dem Ast zur Ulnarseite des V. Fingers ein starker Zweig unter die Strecksehnen auf die Metacarpalia tritt, um hier mit der Radialis einen Arcus dorsalis zu bilden, von welchem Metacarpeae dors. ausgehen. Dem ulnaren Antheil des Bogens gehört die Metacarpea dors. IV zu.

Dass die Radialis sehr verschieden stark entwickelt ist, wurde oben dargestellt. Ihre Herkunft als Fortsetzung der Brachialis ant. wurde S. 1264 erwähnt. Von ihren Aesten ist die Recurrens rad. in ihrer Entwickelung abhängig von der Stärke der Transversa cub. (s. S. 1264). Sie ist verhältnissmässig schwach bei Cebus (Fig. 4), erheblich stärker bei Nyctipithecus. Regelmässig besteht eine Superficialis antibrachii vol. (Art. plicae cub.). Besonders kräftig zeigte sie ein Cebus. Als Stamm zog sie hier schräg ulnarwärts über die Beugemuskeln, bis sie am unteren Ende des Vorderarms den Stamm der Ulnaris erreichte und in ihn einmündete. Bei Nyctipithecus geht ähnlich wie bei Hapale (vergl. Fig. 2, Taf. CXXXIV) oberhalb der Insertion des Pron. teres ein R. medianus von der Radialis ab, der sich dem an die Oberfläche tretenden N. medianus anschliesst und ihn bis gegen die Handwurzel begleitet. Bei Nyctipithecus fand sich eine gut entwickelte Art. superfic. antibr. dorsalis als Ast der Radialis. Sie fand sich in verschiedener Ursprungshöhe, in dem einen Arm im oberen, im anderen desselben Thieres im unteren Drittel des Vorderarms entspringend. Im

ersteren Fall zog sie über, im letzteren unter dem Supinator longus und dann in Begleitung des R. superficialis n. rad. zum Dorsum antibr. Ihr Gebiet grenzt nach oben zu an das eines starken oberflächlichen Astes der Collateralis radialis. Das Ende bildet eine Digitalis comm. dors. III; auch eine II wird abgegeben; wie Fig. 3 zeigt, kann es sich auch an der Digit. comm. dors. des IV. Interstitiums betheiligen. Die Enden des Digitales comm. bilden schwache Digitales propriae. Die Digitales stehen in Concurrenz mit den Metacarpeae dors. (s. u.).

Das Ende der Radialis läuft bei Cebus, wie es scheint, regelmässig unter der Sehne des Supinator l. zum Handrücken. Bei der schwachen Entwickelung des Gefässes liefert sie hier nur eine Metacarpea der I. Interstiums. Bei Nyctipithecus zeigt Fig. 3, wie die starke Radialis unter der Abductor-poll.-l.-Sehne zum Dorsum gelangt und hier unter der Schicht der Strecksehnen die drei ersten Interstitien mit Metacarpeae versorgt, dabei mit dem die Metacarpea IV liefernden Ast des R. dors. uln. einen Arcus dors. bildet.

Aus dem Interosseastamm geht gleich die Interossea dors. ab, die sich in gewöhnlicher Weise verhält. Bei Cebus bleibt ein Ast der Interossea vol. in der Fortsetzung des Stammes volar, kommt am distalen Rand des Pron. quadratus zum Vorschein und anastomosirt mittels eines radialen und ulnaren Astes mit Zweigen der beiden Seitenstämme. Das die Dorsalseite der Hand gewinnende Ende der Interossea trägt bei Cebus dazu bei, die schwache Radialis am Handrücken zu ersetzen. Radial von der Sehne des Ext. digit. comm. kommt ihr Ende oberhalb des Carpus zum Vorschein, giebt hier Digitales comm. für das II.—IV. Interstitium dorsal von den Strecksehnen ab und sendet einen starken Ast zur Handwurzel selbst, von dem, bedeckt von den Strecksehnen, die Metacarpeae dorsales des II.—IV. Interstitiums abgehen. Am Handrücken bestehen also auch bei den Cebiden zwei Lagen von Arterien, die allerdings in verschiedener Weise gespeist werden können, eine tiefe unter den Sehnen, welche die Metacarpeae liefert, eine oberflächliche, welche durch die Digitales comm. gebildet wird.

Catarrhinae = Cercopithecidae.

Lit. s. S. 1265. Dazu E. Zuckerkandl 1896 (848) und Er. Müller 1904 (832 II).*)

Wie bei den niederen Affen endet die Brachialis am Vorderarm unter Abgabe von Ulnaris, Mediana und Uebergang in die Interossea. Die Radialis ist das Ende der Brach. anterior. Die Combination der Brachialisäste ist dabei auch hier sehr variabel. Die Ulnaris kann oberhalb oder unterhalb des Mediana-Ursprungs vom Stamm

*) Verf. untersuchte Papio (Cynocephalus) spec.? (1) und Cercopithecus entellus (1). Die Darstellung umfasst nur die Cercopithecinen. Ueber Vertreter der Semnopithecinen sind dem Verf. keine Angaben bekannt.

abgehen. Ein regelmässiger Ast des Endstückes der Brachialis ist die Recurrens ulnaris.

Als Varietät kommt es vor, dass das Vorderarmgebiet ganz oder zum grössten Theil von der Brachialis anterior (= superficialis) übernommen wird. Ein hierher gehöriger Fall wurde S. 1266 für einen Cynocephalus (Papio) beschrieben (Fig. 3, Taf. CXXX). Einen ähnlichen Befund schildert Er. Müller für einen Cynocephalus (Papio) babuin (S. 187). Die Brach. ant. giebt die Radialis ab, liefert aber ausserdem Interossea dorsalis, Mediana und Interossea vol., während die eigentliche Brachialis sich nur in die Ulnaris fortsetzt.

Gemeinsam ist den bisher bekannt gewordenen Catarrhinen, dass überall die Radialis ein kräftiges Gefäss ist. Ihr Stärkenverhältniss zur Ulnaris ist dabei verschieden. Sie kann von gleichem oder nur wenig geringerem Kaliber sein, wird aber auch stärker angetroffen. Bei allen Catarrhinen treten die oberflächlichen Gefässe zurück. Als constantes Gefäss bleibt aber stets die Superficialis antibrachii vol. (Art. plicae cubiti) erhalten.

Die Mediana ist wie bei den Platyrrhinen schwach, läuft aber neben dem Nerven doch bis in die distale Hälfte des Vorderarms hinunter. In ihrer Verlängerung und mit ihr anastomosirend treten aber an des Verfassers Exemplaren von Radialis und Ulnaris Aeste an den N. medianus heran, die miteinander und mit dem Medianus-Ende anastomosiren und distalwärts laufen. Ihnen kommt vom Arcus vol. superfic., ähnlich wie in Fig. 4, Taf. CXXXIV, ein Zweig entgegen, so dass der ganze Medianalauf noch in dünnen Gefässen erhalten geblieben ist.

Die Ulnaris zeigt in ihrem Haupttheil keine Besonderheiten gegenüber ihrem Verhalten bei den niederen Affen. Der R. dorsalis geht, den gleichnamigen Ast des N. uln. begleitend, am Anfang des unteren Drittels des Vorderarms ab und versorgt die Ulnarseite der Hand. Eine Verstärkung kann ein zweiter, dicht über dem Carpus abgehender Ulnariszweig bilden, der mit dem ersteren anastomosirt, vielleicht ihn gelegentlich auch ganz vertreten kann. Vor dem Uebergang in den Arcus geht in Begleitung des N. ulnaris ein R. prof. in die Tiefe und bildet einen Arcus vol. prof., der jedoch keine besondere Mächtigkeit erlangt. Am Anfang der Interstitia interossea bestehen Verbindungen mit der Dorsalseite. Es kann, z. B. bei Cercopithecus, zu einem Schluss des Bogens durch eine R. perforans der Metacarpea dors. II im Anfang des Interstitiums kommen. Vom Arc. prof. gehen proximalwärts Zweige zum Carpus und distalwärts Metacarpeae volares ab.

Nach Abgabe eines Astes zur ulnaren Seite des V. Fingers geht die Ulnaris in den oberflächlichen Hohlhandbogen über, betheiligt sich aber in sehr verschiedener Stärke an seinem Aufbau, je nach der Mächtigkeit des R. vol. der Art. rad. Bei Cercopithecus entellus bildete die Ulnaris die Hauptzuflussbahn, der R. vol. rad. war ganz dünn, etwa wie in dem für Cebus abgebildeten Fall in Fig. 4, Taf. CXXXIV. In anderen

Fällen, so bei dem von E. Zuckerkandl in Fig. 3, Taf. V, VI (802) abgebildeten Arm von Rhesus nemestrinus waren Ulnaris und Radialis ziemlich gleichmässig betheiligt. Vielfach überwiegt aber die Radialis. Letzteres scheint bei Cynocephalus (Papio) die Regel zu sein und wird auch für Macacus von F. Rojecki beschrieben. Die vom Arcus vol. superf. abgehenden Artt. digitales verhalten sich im Wesentlichen wie bei den Platyrrhinen, bei den vom Autor untersuchten Exemplaren auch genau so in der Art der Vertheilung in Digitales propriae. Ihre Enden anastomosiren mit den Metacarpeae dorsales, so dass von hier aus gelegentlich ein Ersatz für die volaren Fingeräste eintreten kann. Wie bei den Platyrrhinen gehen auch hier von den distalen Theilen der Digitales comm. proximalwärts Aeste zum Gebiet der Metacarpeae vol., die gelegentlich mit den Metacarpeae vol. aus dem Arcus profundus in Anastomose getroffen werden.

Aus dem Gebiet der Radialis ist zunächst die Recurrens zu erwähnen, die durch das Bestehen einer gut entwickelten Transversa cubiti (s. S. 1266) in ihrer Mächtigkeit eingeschränkt ist. In verschiedener Höhe, vom Anfang des unteren Drittels bis zum distalen Ende des Vorderarms, entspringt der R. volaris. Die Verschiedenheit seiner Stärke ist oben erwähnt. Er kann über oder unter dem Abductor poll. brevis hinwegziehen. Von ihm geht (Papio [Cynocephalus]) ein tiefer Ast ab, der unter dem Flex. poll. brevis hinweg zur Tiefe der Vola an das Grenzgebiet von Carpus und Metacarpus gelangt. Der Stamm der Radialis gelangt unter der Sehne des Abductor poll. longus, seltener unter der des Supinator longus, zum Dorsum manus. Hier ist sein Gebiet verschieden ausgedehnt. Ausser Aesten zu einem Rete carpi dorsale giebt er wenigstens Metacarpea dorsalis I und II ab, oder er setzt sich, ähnlich wie in Fig. 3, Taf. CXXXIV, in bogenartigem Verlauf ulnarwärts fort und übernimmt, unterstützt durch Anastomosen mit dem Ende der Interossea volaris, auch Metac. dors. III und IV, die sonst auch von durchtretenden Aesten der Metacarpeae vol. übernommen werden können. In der Nachbarschaft der Hautnerven, dorsal von den Sehnen, trifft man nur ganz dünne, unbedeutende Aestchen.

Als Varietät fand sich bei einem Cercopithecus entellus eine Medianoradialis, d. h. der Medianastamm war anfänglich mächtig entwickelt und entliess in der Höhe der Insertion des Pronator quadratus einen starken, in die Radialisbahn einbiegenden Stamm.

Die Interossea dorsalis erfordert nach dem bei den Platyrrhinen Gesagten keine Besprechung. Für die Interossea volaris ist bemerkenswerth, dass sie auch hier mit der Ausbildung einer unter den Beugesehnen dicht am distalen Rand des Pron. quadratus bestehenden Anastomose zwischen Radialis und Ulnaris in Beziehung steht, die bereits von Rojecki (S. 381) als „transverse antérieur du carpe“ geschildert wurde. Bevor nämlich der Stamm der Interossea zum Dorsum manus zieht, zweigt ein Ast ab, der auf der Volarseite bleibt und hier in einen

ulnaren und einen radialen Zweig zerfällt. Von ihnen geht der erstere in einen Ast der Ulnaris, der andere in einen der Radialis über. Je mehr der volare Interossea-Ast zurücktritt, desto mehr nimmt das Ganze den Charakter einer queren Anastomose zwischen Radialis und Ulnaris an. Das am Dorsum manus angelangte Ende der Interossea vol. betheiligt sich am Aufbau des Rete carpi, nur ganz dünne Aeste gelangen in oberflächliche Lage.

Catarrhinae = Hylobatidae und Anthropomorphae.
(Taf. CXXX, Fig. 4, Taf. CXXXIV, Fig. 5.)

Lit. s. S. 1267. Dazu Er. Müller 1904 (832 II).

Das Charakteristicum der Vorderarmarterien der höheren Catarrhinen beruht darauf, dass der Vorderarmtheil der Brachialis unmittelbar vor der Endsehne des Biceps oberhalb des proximalen Randes des Pronator teres die Radialis entsendet, die dann, die Insertion des Pron. schräg kreuzend, in die typische Bahn der Arterie eintritt. Abgesehen von geringfügigen Verschiedenheiten, kann das Verhalten des Brachialisendes in Fig. 5, Taf. CXXXIV als typisch gelten. Durch den Abgang der Radialis kommt ein Bild zustande, das zu der Vorstellung von der Theilung der Brachialis in zwei annähernd gleichwerthige Stämme geführt hat. Der Stamm distal vom Radialisabgang wurde dabei schon zur Ulnaris gerechnet, die allerdings seine unmittelbare Verlängerung bildet und den grössten Theil des Blutes aufnimmt. Unter Berücksichtigung der primitiveren Zustände kann man den Beginn der Ulnaris aber nur an den Punkt verlegen, wo der Blutstrom in die Bahn der Interossea volaris abbiegt (s. E. Zuckerkandl 1904). Alles was proximal vor dieser Stelle liegt, gehört noch als Theil der Stammarterie zur Brachialis (vergl. S. 1283).

Aus dem Brachialisstamm oberhalb des Ursprungs der Radialis oder von letzterer selbst geht die gut entwickelte Recurrens radialis ab. Noch von der Brachialis oder schon vom Anfang der Ulnaris trennt sich die Recurrens ulnaris. Auch die Interossea dors. fand E Zuckerkandl beim Schimpanse aus dem Brachialisende entspringend. Wenn wir unserer bisherigen Bezeichnungsweise treu bleiben, so können wir das Ende der Brachialis nur dort annehmen, wo die Mediana abgeht, eine allerdings willkürliche Abgrenzung. Erst von diesem Punkt an würde die Fortsetzung der alten Stammarterie als Interossea zu bezeichnen sein.

Von den beiden stärksten Stämmen des Vorderarms überwog bei dem Orang unserer Fig. 5 die Radialis über die Ulnaris, während bei dem von Eisler untersuchten Gorilla das Umgekehrte der Fall war.

Die Ulnaris entsendet im unteren Drittel des Vorderarms einen den gleichnamigen Ast des N. uln. begleitenden R. dorsalis, der bei dem vom Verf. untersuchten Orang nur schwach entwickelt zum ulnaren Theil des Handrückens gelangte. Etwas oberhalb des Pisiforme geht ein R. carpeus volaris ab, der die Volarseite der Handwurzel erreicht und

hier am Aufbau des Rete carpi vol. betheiligt ist (s. u.). An der Hand angelangt, schickt die Ulnaris einen R. profundus ab, der mit dem N. uln. zwischen Flexor und Abductor digiti minimi eintaucht und unter dem ersteren und dem Ursprung des Opponens zum Arcus vol. profundus gelangt (s. u.).

Das Ende der Ulnaris geht in der Regel in einen Arcus vol. superficialis über, der durch den R. vol. superficialis der Radialis geschlossen wird und die Digitalarterien entsendet. Vielfach ist dabei augenscheinlich der Antheil beider Bestandtheile des Bogens annähernd gleich, oder es überwiegt die Ulnaris. So wies Er. Müller bei seinem Orang noch die Digitalis comm. II dem ulnaren Antheil des Bogens zu. Trotz der geringen Anzahl der bisher untersuchten Anthropomorphen fand sich schon eine verhältnissmässig grosse Zahl von Varietäten der oberflächlichen volaren Gefässe. Fig. 5, Taf. CXXXIV zeigt für den Orang einen Fall, in welchem der Arcus vol. superfic. rudimentär ist. Von der Ulnaris wird die ulnare Seite des V. Fingers versorgt und eine schwache Digit. comm. IV abgegeben. Der R. vol. superficialis der Rad. entsendet eine Digit. comm. I und je eine rudimentäre Digit. comm. für das zweite und dritte Interstitium. Der Hauptheil des Blutstromes für die Digitales propriae der einander zugekehrten Seiten des II.—V. Fingers stammen aus den Metacarpeae volares. Gratiolet und Alix fanden bei Troglodytes Aubryi einen unvollständigen Arcus vol. superficialis von der Ulnaris ausgehend, der mit der Digitalis communis des dritten Interstitiums abschloss. Diese bekam noch Zuschuss aus einer starken Metacarpea vol. Das radiale Fingergebiet von der Mitte des III. Fingers an versorgte der tiefe Bogen. Auch E. Zuckerkandl fand bei einem Schimpanse nur den ulnaren Theil eines Arcus vol. superfic. bis zum Abgang der Digit. comm. für III. und IV. Finger typisch von der Ulnaris gebildet, dann aber ging, nach Ausweis seiner Fig. 28, Taf. XIII und XIV eine Arterie unter den Beugesehnen des III. Fingers hindurch zum zweiten Interstitium, und von derselben ein Ast zur radialen Seite des Index, unter den Sehnen desselben hinziehend. Den Schluss des Bogens vermittelte eine Anastomose mit einer Metacarpea an der Radialseite der Hand. Endlich beschreibt Eisler bei seinem Gorilla das Fehlen des Arcus vol. superficialis, den Chapman beim Gorilla gefunden hatte. Den Ersatz brachte der Arcus vol. prof. Die schwache Ulnaris endet in die Bahn des R. vol. prof., damit zum Arcus prof. auslaufend. Bei einem Hylobates agilis fand Er. Müller den Arc. superfic. radial durch eine Anastomose mit einer Metacarpea vol. I geschlossen, die aus dem im ersten Interstitium dorsovolar durchtretenden Ende der Radialis gespeist wurde.

Bevor die Ulnaris in den Arcus vol. übergeht, entsendet sie den R. profundus (R. prof. art. uln.) in Begleitung des Stammes des N. ulnaris. Derselbe verschwindet zwischen Flexor und Abductor digit. V. und zieht unter dem Opponensursprung zur Anastomose mit dem Ende der Radialis im Arcus vol. prof.

Die Radialis läuft in der typischen Bahn der Arterie unter Abgabe zahlreicher Aeste an die benachbarte Musculatur. Im distalen Drittel des Vorderarms entsendet sie den R. carpeus volaris (R. carp. vol.) zum Rete carpi vol. (s. u.), darauf den R. volaris superficialis (R. vol. art. rad.). Dieser durchsetzt den Abductor hallucis oder zieht unter ihm durch, um sich am Aufbau des oberflächlichen Bogens zu betheiligen. Das Ende der Radialis gewinnt unter der Sehne des Abd. hall. l. das Dorsum manus und bildet den Hauptzufluss des Rete carpi dorsale. Der Durchtritt des Stammes zur Vol. erfolgt durch den Anfang des ersten, aber auch gelegentlich des zweiten Interstitiums. Er bildet dann den Hauptbestandtheil des Arcus vol. prof. An der Versorgung der Metacarpeae dorsales betheiligen sich in verschiedenem Grade die volaren Metacarpeae durch Entsendung perforirender Zweige im Anfang des Interstitiums.

Die Mediana ist allgemein schwach entwickelt (s. Fig. 5), wohl aber stets bis in den distalen Theil des Vorderarms verfolgbar. Bei dem Orang des Verfassers wurde sie hier durch einen zwischen Flexor hallucis longus und Fl. digit. prof. auftauchenden Ast des R. carpi volaris der Radialis verstärkt (s. Fig.). Wie bei niederen Affen ist dabei das alte Ende der Mediana in der Vola durch ein kleines Aestchen repräsentirt, das aus dem hier rudimentären Hohlhandbogen proximalwärts am Medianus emporstieg.

Eine Interossea dorsalis bedarf keiner besonderen Beschreibung. Sie kann eine Recurrens interossea entsenden, wenn diese nicht schon vorher vom Ende der Brachialis selbst entspringt. Die Rec. interossea kommt am proximalen Rande des Supinator brevis zum Vorschein, die Interossea dorsalis am distalen.

Der Stamm der Interossea (vol.) schlägt den normalen Verlauf ein und endet am Handrücken im Rete dorsale. Ein Zweig bleibt aber in volarer Lage, vom Pron. quadratus bedeckt, und gelangt zum Rete carpi; hier anastomosirt er mit den volaren Carpalästen der Radialis und Ulnaris.

Aorta thoracica.

Tafel CXXXV.

Literatur.

(Fortsetzung des Verzeichnisses auf S. 1271.)

(856) **Alcock, N. H.:** On the vascular system of the Chiroptera. Part I. Thoracic vessels of Pteropus medius; with a summary of the litterature of the Chiroptera. Proc. Zool. Society. London 1898.

(857) **Baer, K. E. v.:** Ueber das Gefässsystem des Braunfisches. Nova Acta Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. T. XVII. 1835.

(858) **Breschet, G.:** Histoire anatomique et physiologique d'un organe de nature vasculaire découvert dans les Cétacés. Paris 1836.

(859) **Ernst, P.:** Unpaariger Ursprung der Interkostal- und Lumbalarterien aus der Aorta. Zeitschrift f. Morph. u. Anthropol. Bd. 1. 1899.

(860) **Gaupp, E.:** Historische Bemerkung über die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. Anat. Anz. Bd. XXIV. 1903.

(861) **Hochstetter, F.:** Entwickelungsgeschichte des Gefässsystems. Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Herausg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet. Bd. I. 1891.

(862) **Hunter, J.:** Observations on the structure and economy of Whales. Philosoph. Transactions. R. Soc. of London. Vol. LXXII for the year 1787. London 1787.

(863) **Rapp, W.:** Die Cetaceen, zoologisch-anatomisch dargestellt. Stuttgart-Tübingen 1837.

(864) **Spuler, A.:** Ueber die Impressio aortica der Brustwirbelsäule. Verhdlgn. Anat. Ges. 17. Vers. Heidelberg 1903. Ergänzungsband zum 23. Bd. d. Anat. Anzeigers (1903).

(865) **Stannius:** Ueber den Verlauf der Arterien bei Delphinus phocaena. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin (herausg. v. Joh. Müller). Jahrg. 1841.

In der Fortsetzung des Arcus aortae führt die Aorta descendens an der Wirbelsäule entlang bis zur Schwanzspitze hinunter. Ihr Verlauf lässt bei Säugethieren drei Abschnitte unterscheiden, die Aorta thoracica, abdominalis und die Art. sacro-coccygea (Art. caudalis). Die Grenze zwischen dem ersten und zweiten Theil bildet die Durchtrittsstelle des Stammes durch das Diaphragma, zwischen dem zweiten und dritten Theil die Abgangsstelle der grossen Stämme für die hintere Extremität.

Bekanntlich ist die erste Anlage der Aorta paarig. Die beiden sog. primitiven Aorten durchziehen den Körper des Embryos an der Ventralseite des Axenskeletts von der Gegend der Hypophyse bis zum Schwanzende. Aus ihrer Verschmelzung entsteht erst der unpaare Aortenstamm. Nur zwischen den cranialen Theilen der primitiven Aorten tritt die Verschmelzung nicht ein. Die getrennt bleibenden Theile bilden die dorsalen Aortenwurzeln. Diese nehmen von der Ventralseite her die den Kopfdarm

seitlich umfassenden Aortenbögen auf, empfangen durch deren Vermittelung das Blut aus dem Truncus arteriosus und führen es dem unpaaren Aortenstamm zu.

Schon den primitiven Aorten, wie später ihrem Verschmelzungsproduct, entspringen die genau segmental angeordneten paarigen Arterien für die Körperwand. Sie bilden sich im Bereich der Gliedmassenanlagen zu den Arterien derselben aus. Die einem caudalen Cervicalsegment angehörige Subclavia kommt später durch eine Verlängerung der dorsalen Aortenwurzeln, die auf Kosten des Aortenstammes durch eine caudalwärts einschneidende Längsspaltung desselben erfolgt, jederseits auf die Aortenwurzel zu liegen.

Das Einsetzen des Descensus der Aortenbögen und des Herzens führt diese aus dem Kopfgebiet in den Brustbereich hinunter und bedingt eine weitgehende Umgestaltung der segmentalen Aeste der Aorta im Halsbereich. Durch Ausbildung einer Kette von Längsanastomosen zwischen ihnen entsteht jederseits die Vertebralis, welche die Speisung des Halsgebietes auf die Subclavia überträgt, den ersten erhalten bleibenden segmentalen Ast der Aorta. Die Ursprungstheile der vorderen segmentalen Arterien schwinden damit. Die Subclavia übernimmt in der Regel auch die cranialen Segmentalarterien des Thoracalgebietes unter Ausbildung der Intercostalis suprema, und erst vom dritten, vierten, auch fünften Intercostalraum an beginnt das Gebiet, in welchem das primitive Verhalten der parietalen Arterien bewahrt geblieben ist (Artt. intercostales dorsales) [vergl. hierzu vor allem F. Hochstetter 1890 (764), 1891 (860), 1902 (821)].

Auf der Ontogenese der Aorta beruht eine allerdings sehr seltene Varietät der Aorta descendens, die bisher nur beim Menschen beobachtet wurde und sich in Kölliker's Entwickelungsgeschichte des Menschen (2. Aufl., 1879, S. 919) erwähnt findet. Die beiden Anlagen der Aorta waren hier zwar miteinander verbunden, aber nicht völlig verschmolzen; eine Scheidewand trennte noch ein rechtes und ein linkes Lumen voneinander. Auf Abweichungen im Ablauf der Ontogenese beruhen auch die etwas häufigeren Varietäten im Gebiet des Arcus aortae. Von den mannigfachen beim Menschen festgestellten Varietäten, die in Henle's Handbuch der Anatomie des Menschen durch W. Krause eine ausgezeichnete Bearbeitung erfahren haben, sind bei Säugethieren bisher zwei Formen beobachtet worden, die beide leicht auf Erhaltung sonst schwindender Theile des ursprünglichen Systems der Gefässbögen und der dorsalen Aortenwurzeln zurückzuführen sind. Beim Kaninchen fand sich gelegentlich ein rechtsseitiger Arcus aortae (s. W. Krause, Anatomie des Kaninchens). Die zweite Varietät, die nach Krause beim Kaninchen gefunden wurde und auch bei einem vom Autor untersuchten Choloepus didactylus bestand, zeigt die Subclavia dextra links von der Subclavia sinistra vom Arcus aortae entspringend und von hier dorsal vom Oesophagus ihrer Austrittsstelle aus der Brusthöhle zustrebend. (Vergl.

hierzu Henle's Handbuch, 2. Aufl., Bd. III, 1876, S. 225 und S. 228.)

Die Aorta thoracica, die wir nun im Einzelnen betrachten, beginnt in der Höhe des dritten oder eines der folgenden Wirbel und läuft an der Brustwirbelsäule hinunter, etwas nach links gegen die Medianebene verlagert (Fig. 1). Vor und etwas rechts von ihr liegt der Oesophagus. Vor ihrer Anfangsstrecke zieht der linke Bronchus vorbei. Links begleitet sie die Vena hemiazygos, rechts der Ductus thoracicus und die Vena azygos. Ihr Stamm kann dabei dicht der Wirbelsäule anliegen und hier sogar (Mensch) einen Eindruck an der linken Seite der mittleren Brustwirbel verursachen [E. Gaupp (859) und A. Spuler (863)], oder sie läuft gestreckter als die Wirbelsäule, deren Bogen überspannend. Durch eine Art Mesenterium ist sie ihr angeheftet. Wie weit Verschiedenheiten im Krümmungsgrad der Brustwirbelsäule diese Verschiedenheiten bedingen, bleibt noch zu untersuchen. Bei nahe verwandten Formen ist ihr Verhalten verschieden. Nach O. Grosser (754) überbrückt bei den Microchiroptera die Aorta die Wirbelsäulenkrümmung, bei den Macrochiroptera liegt sie ihr an.

Das Gebiet der Aorta thoracica bilden die Eingeweide des Thorax (Rr. viscerales) und die Thoraxwand (Rr. parietales).

a. Rr. viscerales.

1. Artt. bronchiales. Häufig besteht nur eine Arterie dieser Art, die auch mit einer Art. oesophagea (s. u.) zu einem Stamm zusammengefasst sein kann. Ein solcher Truncus broncho-oesophageus bildet nach den Werken über Anatomie der Haussäugethiere die Regel bei Pferd und Hund [s. W. Ellenberger u. H. Baum (850)]. Die Bronchialis entspringt an der Ventralseite des Anfangs der Aorta thorac. oder von einer rechten oberen Intercostalis (dors.), läuft, wie Fig. 1 zeigt, an der linken Seite des Oesophagus nach vorn, giebt diesem Zweige ab und gelangt zur Gabel der Trachea. Aeste versorgen die Lymphoglandulae bronchiales, die Trachea, je ein Stämmchen folgt den Bronchen zur Lunge. Vielfach finden sich mehrere Bronchiales. Eisler (749) erwähnt beim Gorilla drei; eine „Azygos tracheae", die in der Nähe der beiden ersten Intercostales vom Endstück des Arcus aortae entspringt, nach Abgabe von Aesten zu Lymphdrüsen der Umgebung und zum Oesophagus die Vorderfläche der Bifurcation der Trachea erreicht. Aus jeder Intercostalis II entspringt dazu noch eine kleine Bronchialis zum gleichseitigen Bronchus. Beim Menschen bestehen vielfach drei, eine rechte und zwei linke aus dem Anfang der Aorta thoracica. Die rechte entstammt häufig der Intercostalis des dritten Interstitiums und ist oft gemeinsamen Ursprungs mit einer linken.

Das Gebiet der Bronchiales bilden die bronchialen Lymphknoten, die Pleura pulmonalis, das interstitielle Gewebe der Lunge, die Wand der Gefässe und Bronchien. Letztere begleiten sie bis zum Eintritt in die

Lobuli, wo ihre Verzweigungen mit denen der Art. pulmonalis anastomosiren.

2. Artt. oesophageae entspringen als unpaare Gefässe von der Vorderfläche der Aorta oder den rechtsseitigen Intercostales posteriores. Ihre Zahl schwankt zwischen 1 und 7. Caudalwärts anastomosirt ihr Gebiet mit dem der Gastrica sinistra.

3. Rr. mediastinales gehen als kleine Aeste in verschiedener Zahl von der Vorderwand der Aorta aus, ziehen ventralwärts in den Mediastinalraum zu dorsalen mediastinalen Lymphknoten, Pericard und Pleura mediastinalis.

Zu den Rr. mediast. kann man ein Paar kleiner Arterien rechnen, das zwischen den Pfeilern des Diaphragmas oft aus gemeinsamem Stamm von der Aorta entspringt, die Artt. phrenicae superiores. Sie verbreiten sich auf der Oberseite der Pars lumbalis des Diaphragmas. Vielfach fehlen sie, so bei Wiederkäuern, beim Schwein und Hund. Als Hauptgefäss des Diaphragmas schildert O. Grosser (754) für Vespertilioniden eine Art. phrenica media, welche an der linken Seite der Aorta im Hiatus aorticus des Diaphragmas entspringt, zum Theil zwischen den Muskelfasern oder den Sehnenbündeln des Centrum tendineum, theils an dessen caudaler Fläche verlaufend, einen Theil des linken Zwerchfellschenkels, das Centr. tend. und vorn und seitlich angrenzende Theile der Musculatur versorgt.

b. Rr. parietales.

Artt. intercostales (dorsales) entspringen paarweise vom hinteren Umfang der Aorta dicht nebeneinander. Ihre Zahl ist verschieden, je nach der Zahl der Rippenpaare und nach dem Grade der Abgabe der oberen Intercostalräume an das Gebiet der Intercostalis suprema. Gewöhnlich beginnt die Reihe der Intercostales im dritten, aber auch tiefer unten, so beim Pferd im fünften oder sechsten Intercostalraum. Die craniale Ausdehnung des Bereichs der Aorta hängt nur bedingt von der Lage des Punktes ab, an dem sie die Wirbelsäule berührt. Immer beginnt ihr Gebiet schon oberhalb desselben. Sie kann sogar, wie Eisler beim Gorilla fand (749), noch den ersten Intercostalraum versorgen, ein Befund, der als Seltenheit auch beim Menschen erhoben worden ist, wo häufiger wenigstens der zweite Intercostalraum ihr bereits zugehört. Die oberen Intercostalarterien erreichen, schräg cranialwärts laufend, ihr Gebiet und werden dabei, wie Fig. 1 zeigt, zu mehreren jederseits durch einen gemeinsamen Stamm zusammengefasst (*b*). Die schräge Richtung der cranialen Intercostales beruht nicht einfach auf einem Descensus aortae. Das lehrt auch an unserer Figur die Thatsache, dass die mittleren Intercostales immer mehr dem rein queren Verlauf sich nähern, die caudalen sogar etwas caudalwärts gerichtet sind. Diese Fächerstellung der Intercostales jeder Seite beruht, wie G. Schwalbe (841) zeigte, auf dem Unterschied zwischen dem Längenwachsthum der in ihren mittleren